



Universidade de Aveiro Departamento de Comunicação e Arte
2009

**Pedro Miguel de
Almeida Correia**

**Monitorização e Visualização de Notícias: estudo de
caso do Portal Sapo**



**Pedro Miguel de
Almeida Correia**

Monitorização e Visualização de Notícias: estudo de caso do Portal Sapo

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Comunicação Multimédia, realizada sob a orientação científica do Doutor Rui Raposo, Professor Auxiliar Convidado do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro, e sob a co-orientação científica da Doutora Ana Veloso, Professora Auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro.

dedicatória

Dedico este trabalho à minha família, mais concretamente aos meus irmãos e sobretudo aos meus pais, Joaquim Correia e Maria Tavares, pelo seu carinho e pelo facto de me terem dado o apoio e condições necessárias para prosseguir com os meus estudos académicos.

o júri

presidente

Doutor Óscar Emanuel Chaves Mealha

professor associado do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro

Doutor Luís Borges Gouveia

professor associado da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Fernando Pessoa

Doutor Rui Manuel de Assunção Raposo

professor auxiliar convidado do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro

Doutora Ana Isabel Barreto Furtado Franco de Albuquerque Veloso

professora convidada do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro

agradecimentos

Antes de mais, gostaria de agradecer aos meus professores e orientadores, Óscar Mealha, Ana Veloso e Rui Raposo, pelas suas sugestões e ensinamentos ao longo de todo o percurso. Agradecer ao Benjamim Júnior pelo acompanhamento e ao Celso pela sua disponibilidade e esclarecimento de dúvidas sempre que foi solicitado.

Um agradecimento muito especial ao meu colega e amigo Vasco pelo facto de estar sempre disponível e de ter contribuído em muito para a elaboração desta dissertação e do projecto subjacente à mesma. Foi bom ter alguém com que pudesse tirar dúvidas, especialmente na fase de construção do protótipo.

Uma palavra de apreço a todos os meus colegas e amigos que me acompanharam ao longo deste percurso, (principalmente na biblioteca) e que de uma maneira ou de outra me ajudaram sempre que havia necessidade disso.

palavras-chave

visualização da informação, broker, processing, monitorização, visualização de notícias, portal sapo

resumo

Este trabalho de investigação centra-se na área da Visualização de Informação, uma área que estuda a optimização da representação de informação (numérica ou não numérica), usando formas gráficas, de modo a ser possível a geração de novo conhecimento. Quando a informação é disponibilizada de uma forma bem organizada e de fácil percepção, quer seja através de mapas, gráficos, tabelas ou mesmo texto, é possível encontrar respostas para questões formuladas, relações entre os dados ou até mesmo ver padrões que existam nos dados que de outro modo não seriam possíveis de observar. O problema subjacente a este trabalho, reside no facto de ser necessário encontrar uma metáfora visual que transmita rápida e eficazmente os dados recolhidos, neste caso, dados recolhidos no portal SAPO. Os dados que representam a interacção e preferências de pesquisa dos utilizadores são recolhidos pelo Broker, o sistema de monitorização em tempo real do portal SAPO. Contudo, nem todos os dados são passíveis de serem usados e, visto isso, é necessário seleccionar quais os dados que têm valor.

Na presente dissertação são enunciadas algumas das taxonomias que se deve ter em conta quando se trabalha com a visualização de dados e é descrito o processo de construção da aplicação que representa os dados recolhidos pelo Broker. A implementação da metáfora visual que representa a interacção dos utilizadores com a *homepage* da SAPO é baseada na pesquisa anterior e nas ideias sugeridas pelo chefe da equipa editorial de notícias da SAPO.

O estudo empírico realizado com alguns membros da equipa editorial visa aferir se a metáfora cumpre o seu principal objectivo: permitir saber quais os padrões de consumo dos utilizadores no que diz respeito a notícias.

keywords

information visualization, broker, processing, monitoring, news visualization, sapo portal

abstract

This dissertation focuses on Information Visualization, an area that explores the optimization of representing information - numeric or non-numeric - using graphic elements which allow the development of new knowledge. When information is correctly presented through maps, graphs, tables or text, it's possible to find answers to questions, relations between data as well as patterns that in another way wouldn't have been possible to observe. The underlying problem of this study is that it is necessary to uncover a visual metaphor that transmits the acquired data rapidly and effectively; in this case, the data collected from the SAPO portal.

Data representing user interaction and search preferences is collected by the Broker, a real-time monitoring system of the SAPO portal. However, not all of the data is used and, therefore, it is necessary to select which data is of value.

In the following dissertation, some of the taxonomies that should be considered when working with data visualization are presented as well as the development process of the application that represents the data collected by the Broker.

The implementation of a visual metaphor representing user interaction on SAPO's homepage is based on previous research and ideas suggested by SAPO's editorial news team director.

The empirical study elaborated with members of the editorial team aims to verify if the constructed visual metaphor fulfills its key objective: to allow the understanding of the consumption of users' patterns in what concerns the news.

Índice

1.	Introdução.....	1
1.1.	Contexto.....	2
1.2.	Problemática da Investigação.....	2
1.3.	Metodologia.....	3
1.4.	Estrutura da dissertação.....	4
2.	Enquadramento Teórico – Visualização de Informação	5
2.1.	Visualização de Informação - Porquê?	6
2.2.	Primórdios da Visualização de Informação.....	8
2.3.	Cognição Visual	10
2.3.1.	Taxonomias Visuais	10
2.3.2.	Cor	13
2.3.3.	Texto Vs Imagem	16
2.4.	Design de Informação.....	18
2.4.1.	Visualização Científica	18
2.4.2.	Informação Gráfica	19
2.4.3.	Estética da Informação	20
2.5.	Métodos de Visualização.....	21
2.6.	Funções de controlo	31
2.6.1.	Técnicas de Navegação.....	31
2.6.2.	Técnicas de Filtragem	34
2.6.3.	Organização.....	36
2.6.4.	Técnicas de Interação	37
2.6.4.1.	Booleano	37
2.6.4.2.	Ajustamento Linear	38
2.6.4.3.	Navegação Espacial	39
2.7.	Data Mining.....	40
2.8.	Contextualização Comercial	41
2.9.	Usabilidade.....	45
3.	Metodologia.....	49
3.1.	Caracterização do Estudo	49

3.1.1.	Finalidades e objectivos.....	49
3.1.2.	Pergunta e Hipóteses.....	50
3.1.3.	Apresentação da Metodologia de Investigação.....	52
3.1.4.	Plano de Acção	53
4.	Prototipagem	55
4.1.	Processing	55
4.2.	Sapo –Broker	56
4.3.	Interface.....	56
4.3.1.	Padrões de design mais adequados.....	56
4.3.2.	Estudo sobre o design a adoptar	57
4.4.	Concepção do protótipo.....	64
4.4.1.	Design Funcional.....	64
4.4.2.	Design Técnico.....	71
5.	Avaliação do Protótipo e Análise dos Resultados.....	83
5.1.	Objectivos da sessão de recolha de dados	83
5.2.	Caracterização dos participantes.....	83
5.3.	Instrumentos de recolha de dados.....	84
5.4.	Procedimento.....	84
5.5.	Resultados Gerais – Análise.....	86
5.5.1.	Quantitativa.....	86
5.5.2.	Qualitativa	92
6.	Considerações Finais	97
6.1.	Reflexão crítica	97
6.2.	Limitações	99
6.3.	Perspectivas futuras de investigação.....	100
7.	Bibliografia	103

Lista de Figuras

Figura 1 – Ajudas externas aumentam a capacidade de cálculo.	7
Figura 2 – Gráfico de Barras construído por William Playfair	8
Figura 3 – Campanha Russa de 1812	8
Figura 4 – Mapa de Londres que representa os casos de cólera (pontos pretos), e as bombas de água (cruzes).	9
Figura 5 – As bolas laranja são facilmente identificáveis.....	10
Figura 6 – Variáveis que influenciam a percepção da informação	11
Figura 7 – Representação de 5 elementos no mesmo gráfico	15
Figura 8 - <i>Tag Cloud</i> desta secção	17
Figura 9 – Exemplo de <i>Scatter Plot</i>	21
Figura 10 – Exemplo de <i>Star Plot</i>	21
Figura 11 – Exemplo de <i>Bubble Chart</i>	22
Figura 12 – Exemplo de <i>Line Chart</i>	22
Figura 13 – Exemplo de <i>Multiset Line Chart</i>	22
Figura 14 – Exemplo de <i>Stacked Area Chart</i>	23
Figura 15 – Exemplo de <i>Simple Bar Chart</i>	23
Figura 16 – Exemplo de <i>Multiset Bar Chart</i>	23
Figura 17 – Exemplo de <i>Dot Matrix</i>	24
Figura 18 – Exemplo de <i>Stacked Bar Chart</i>	24
Figura 19 – Exemplo de <i>Isometric Bar Chart</i>	24
Figura 20 – Exemplo de <i>Simple Pie Chart</i>	25
Figura 21 – Exemplo de <i>Ring Chart</i>	25
Figura 22 – Exemplo de <i>Sankey Diagram</i>	26
Figura 23 – Exemplo de <i>Thread Arcs</i>	26
Figura 24 – Exemplo de <i>Tree Diagram</i>	27
Figura 25 – Exemplo de <i>Tree Map</i>	27
Figura 26 – Exemplo de <i>Diagram Map</i>	28
Figura 27 – Exemplo de <i>Relation Circle</i>	28
Figura 28 – Exemplo de <i>Pearl Necklet</i>	29
Figura 29 – Exemplo de <i>Topographic Map</i>	29
Figura 30 – Exemplo de <i>Thematic Map</i>	30
Figura 31 – Exemplo de <i>Heat Map</i>	30
Figura 32 – Exemplo de <i>Zoom</i>	31
Figura 33 – Exemplo de <i>Panning</i>	32
Figura 34 – Exemplo de <i>Timeline</i>	32
Figura 35 – Exemplo de <i>Linked Multiples</i>	33
Figura 36 – Exemplo de <i>Overview Plus Detail</i>	33
Figura 37 – Exemplo de <i>Layering</i>	34
Figura 38 – Exemplo de <i>Boundary Filter</i>	34
Figura 39 – Exemplo de <i>Dynamic Query</i>	35
Figura 40 – Exemplo de <i>Selective Arrangement</i>	36

Figura 41 – Exemplo de <i>Radio Button</i>	37
Figura 42 – Exemplo de <i>Checkbox</i>	37
Figura 43 – Exemplo de <i>Dropdown</i>	38
Figura 44 – Exemplo de <i>Slider</i>	38
Figura 45 – Exemplo de <i>Drag&Drop</i>	39
Figura 46 – Exemplo de <i>Selection Mask</i>	39
Figura 47 – Representação de dados no <i>Spotfire</i>	42
Figura 48 – Representação das perdas e ganhos das empresas.....	43
Figura 49 – <i>Newsmap</i> , agregador de notícias	44
Figura 50 – Esquema do Plano de Acção.....	53
Figura 51 – Padrão de design: gráfico de barras	57
Figura 52 – Representação de cliques na <i>homepage</i> do portal Sapo	58
Figura 53 – Cliques nas notícias e representação através de gráfico barras	58
Figura 54 – Listagem de notícias	59
Figura 55 – Metáfora visual abandonada #1	60
Figura 56 – Metáfora visual abandonada #2 - <i>treemap</i>	60
Figura 57 – Metáfora visual abandonada #3- [esq: versão ½ círculo] [dir: versão ¼ círculo]	61
Figura 58 – Metáfora visual abandonada #4	61
Figura 59 – Metáfora visual abandonada #5	62
Figura 60 – Metáfora Visual abandonada #6.....	62
Figura 61 – Metáfora visual abandonada #7	63
Figura 62 – Organização dos elementos.....	65
Figura 63 – Metáfora visual que serviu de base para a metáfora final - [esq: top 3 representado por gráfico de linhas] [dir: top 3 representado por círculos].....	66
Figura 64 – Gráfico Multi-Linha que representa as áreas mais visualizadas.....	66
Figura 65 – Representação Visual Final	67
Figura 66 – Comparação entre as <i>tabs</i> presentes no portal Sapo e as <i>tabs</i> do protótipo	68
Figura 67 – Gráfico de Barras que representa o Tráfego do Dia Anterior	69
Figura 68 – Representação da Saídas para os Parceiros – [esq: ideia abandonada] [dir: ideia implementada].....	70
Figura 69 – Saídas para os parceiros: Informação textual quando executa <i>rollover</i>	70
Figura 70 – Exemplo do ficheiro de texto após o <i>parsing</i>	72
Figura 71 – Método usado para calcular a distância do rato ao centro do círculo.....	79
Figura 72 – Rollover no círculo maior.....	79

Lista de Gráficos

Gráfico 1 – Nº de vezes que consulta a informação do Broker	86
Gráfico 2 – Como é considerada a utilidade da informação do Broker	87
Gráfico 3 – Como é considerado a interface do Protótipo a nível das Cores e Organização Espacial	87
Gráfico 4 – Método de representação visual dos três elementos do Protótipo	88
Gráfico 5 – Interação com os três elementos do Protótipo – zona de controlo	89
Gráfico 6 – Feedback Visual	90
Gráfico 7 – Feedback Visual – Parte 2	91

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Diferenças entre Texto e Imagens	16
Tabela 2 – Cores principais e sua codificação.....	64
Tabela 3 – Sugestões dos participantes	95

1. Introdução

Nos dias que correm, com o contínuo avanço da evolução tecnológica e com o constante crescimento das interações e troca de informações entre utilizadores, existe a necessidade de criar métodos de representação que acompanhem esta evolução.

A evolução técnica alterou o modo como é visualizada a informação e o hardware sofisticado dos computadores permite que seja feita uma análise e apresentação dos dados a larga escala e em tempo real. Um ponto principal desta nova era na apresentação de dados é a interactividade, que fornece uma quantidade enorme de soluções para explorar essa informação.

Por outro lado, as fontes de informação que eram consideradas como sendo absolutas (jornais, revistas especializadas, entre outros), deixaram de o ser; com a propagação da Internet passaram a existir vastas fontes de informação, o que levou à necessidade de agregar e filtrar essa informação para extrair apenas aquilo que interessa a cada um. Além disso, a digitalização permite um grau de distribuição de informação maior em comparação com os canais padrão; a informação deixou de ser apenas para os peritos, mas para todos os indivíduos em geral.

Para uma melhor contextualização da dissertação convém analisar os pontos que se seguem e incluem:

- A identificação do contexto deste estudo de caso; aqui é definido onde é que este projecto está inserido
- A identificação da problemática de investigação, para melhor compreender a influência que o crescimento a nível tecnológico e o aumento da quantidade de informação têm sobre a comunidade.
- A apresentação da metodologia usada nesta investigação
- A apresentação da estrutura da dissertação

1.1.Contexto

Este trabalho de investigação é focado na área da Visualização de Informação. Esta área estuda a melhor forma de representar a informação, usando linguagens visuais/imagéticas, de modo a ser possível analisar, perceber os dados e, com base nos mesmos, gerar novo conhecimento. Se a informação for disponibilizada de uma forma bem organizada e de fácil percepção, quer seja mapas, gráficos, tabelas ou mesmo texto, é possível encontrar respostas para questões formuladas, relações entre os dados ou até mesmo ver padrões que existam nos dados que de outro modo não seriam perceptíveis nem possíveis de observar.

Para a concretização deste estudo foram usados dados recolhidos a partir da interacção dos utilizadores com as notícias presentes no portal Sapo. Estes dados são recolhidos pelo Broker¹, sendo analisados posteriormente e utilizados como base para a construção da metáfora visual.

O problema subjacente a este trabalho, reside no facto de ser necessário encontrar uma metáfora visual que transmita rápida e eficazmente os dados recolhidos no portal SAPO. Os dados recolhidos pelo Broker geram informação ao permitirem saber quais as notícias mais vistas e através dessa informação é possível chegar ao conhecimento – saber quais os padrões de consumo dos utilizadores do Portal Sapo. Assim, a equipa de redacção pode agir de acordo com esse conhecimento, ou seja, aplicar a sabedoria que vem provém do conhecimento ao colocar online o tipo de notícias mais visualizadas pelos utilizadores.

1.2.Problemática da Investigação

Vive-se actualmente numa era de comunicação e informação, sendo possível comunicar com alguém no outro lado do mundo em segundos. Este constante crescimento de informação, aliado ao avanço tecnológico, leva à necessidade de criar ferramentas capazes de aliar dois factores fundamentais na partilha de informação (Geroimenko & Chen, 2005):

- A necessidade de transformar os dados numa metáfora visual (principalmente os dados não numéricos e não espaciais)
- A necessidade de assegurar que essa metáfora visual funciona e que os dados são analisados correctamente

“Estou a ver o que queres dizer”, ou mesmo “Uma imagem que vale mil palavras”, são simples expressões que ilustram bem a relação de importância da informação visual sobre qualquer outro tipo de informação, ou seja, a Visualização de Informação facilita a análise de dados.

Nos dias que correm, com a tecnologia ao dispor do utilizador comum, e com o sucesso desta área, qualquer pessoa pode criar uma representação visual de quaisquer dados. Contudo, se não

¹ Sistema de monitorização do portal Sapo

seguir determinadas regras é natural que a metáfora não funcione (mais vulgarmente conhecido por *chartjunk*² (Tufte E. , 1983)).

Esta problemática, ou seja, a necessidade de identificar uma metáfora visual capaz de facilitar a representação e interpretação de dados gerados a partir do Broker, levou à elaboração da pergunta de investigação subjacente a este trabalho:

Que proposta de metáfora visual poderá ser conceptualizada e implementada com base nos dados do Broker gerados pela interacção dos utilizadores com as notícias na *homepage* do Sapo?

Ora, se os utilizadores não conseguirem fazer uma boa análise dos dados, é natural que o serviço disponibilizado não seja optimizado de acordo com o potencial que possui. Para cada caso em específico, é preciso analisar o tipo de dados que se quer visualizar e o melhor método para os representar. É verdade que a equipa SAPO já possui uma ferramenta para visualizar os dados referentes à interacção dos utilizadores com o portal SAPO, contudo, não é menos verdade que a ferramenta é limitada não permitindo uma total visualização dos dados recolhidos nem a interacção com esses dados.

Com uma nova metáfora visual será possível visualizar uma maior parte dos dados recolhidos (muita informação é recolhida e depois não é usada), bem como fazer essa visualização mais rápida e eficazmente.

1.3. Metodologia

A investigação efectuada é considerada um estudo de caso. Este estudo de caso envolveu a prototipagem de uma aplicação, que depois foi usada no processo de avaliação e também para a recolha de dados.

Quanto à obtenção e tratamento de dados é, na sua essência, uma investigação qualitativa, sendo necessário dar mais importância à análise de conteúdo. Contudo, é feita também uma quantificação dos dados recolhidos visto que também se realizou a recolha de dados quantitativos considerados pertinentes para o estudo.

Mais à frente, no Capítulo 5, é feita uma descrição mais detalhada da metodologia adoptada.

² *Chartjunk* foi um termo introduzido por Edward Tufte em 1983 no seu livro *The Visual Display of Quantitative Information*. Este termo é usado para referir elementos visuais presentes em representações visuais de dados que não são necessários para apresentar a informação e que distraem o utilizador da informação pertinente.

1.4.Estrutura da dissertação

O presente documento encontra-se estruturado em cinco capítulos que serão de seguida apresentados, acompanhados por uma breve descrição do seu conteúdo.

O primeiro capítulo é referente à introdução à dissertação. Aqui é definido o contexto de estudo desta investigação bem como a problemática subjacente a esta investigação. Nesta parte da introdução é também apresentada a pergunta de investigação e uma breve descrição da metodologia adoptada nesta investigação. A parte introdutória acaba com esta descrição da estrutura da dissertação.

No segundo capítulo, designado como Enquadramento Teórico – Visualização de Informação, é feita uma análise de algum do trabalho mais importante feito na área da Visualização de Informação ou que ainda está em curso. Além disso, é também realizada uma revisão bibliográfica sobre os métodos de visualização mais usados hoje em dia e as taxonomias mais importantes a ter em conta nesta área.

No terceiro capítulo, com o título de Metodologia, é feita uma caracterização do estudo. Nesta fase são apresentados quais as finalidades e objectivos do projecto e é apresentada em mais pormenor a metodologia utilizada. Após esta apresentação é então definido o plano de acção que se tomou para a realização deste trabalho de investigação.

O quarto capítulo, designado como Prototipagem, apresenta o processo de desenvolvimento do protótipo. Começa com uma pequena introdução sobre o programa usado para a elaboração do protótipo passando depois para uma descrição da fase de estudo da interface e da concepção do protótipo que é caracterizado pelo Design Funcional e pelo Design Técnico.

O quinto capítulo é definido como Avaliação do Protótipo e Análise dos Resultados e neste capítulo são analisados os dados recolhidos junto do público-alvo. A sessão de recolha de dados serviu para avaliar o protótipo.

Por fim, no sexto capítulo – Considerações Finais, é feita uma retrospectiva ao trabalho realizado para ver se os objectivos propostos inicialmente foram cumpridos. Além disso, a retrospectiva serve para detectar quais as limitações do estudo. Por fim é traçado um plano de trabalho a ser realizado futuramente.

2. Enquadramento

Teórico – Visualização de Informação

Na actualidade, com a contínua evolução tecnológica e com o constante crescimento das interações e troca de informações entre utilizadores, existe a necessidade de criar métodos de representação que acompanhem esta evolução. Hoje em dia, a Visualização de Informação é essencial para qualquer tarefa tecnológica, tanto para empresas como para utilizadores comuns ao permitir a transmissão de informação de uma forma rápida e clara.

Mas para se perceber bem o que é a Visualização de Informação, convém olhar primeiro para a definição de Visualização: *“The use of computer-supported interactive, visual representations of data to amplify cognition”* (Shneiderman, Mackinlay, & Card, 1999, p. 6). Contudo, essa definição de visualização pode ser adaptada dependendo da maneira como os dados são apresentados, não sendo absolutamente necessário o uso do computador. Assim, a noção de Visualização mais adequada é: a representação visual de dados para aumentar a cognição. Entende-se como cognição, a aquisição ou uso de conhecimento (Shneiderman, Mackinlay, & Card, 1999).

A Visualização, fazendo uso do sistema visual humano, permite:

- Extrair informação relevante dos dados
- Olhar de uma maneira geral para um conjunto complexo de dados
- Identificar estruturas, padrões, tendências, anomalias e relações entre os dados
- Identificar áreas de interesse

Por outras palavras, a visualização permite analisar os dados e assim tomar a decisão que mais se adequa a cada caso em específico.

Consequentemente, e com o avanço da tecnologia, surge o termo Visualização de Informação. Um pouco à semelhança do que já foi dito anteriormente, a Visualização de Informação tem como principal objectivo revelar padrões e relações que de outro modo não são possíveis de observar. Esta visualização centra-se sobretudo em informação abstracta tal como é referido na seguinte definição: *“Information Visualization is the use of computer supported, interactive, visual*

*representation of **abstract data** to amplify cognition*" (Shneiderman, Mackinlay, & Card, 1999, p. 7).

No entanto, Chen apresenta dois desafios a ter em conta na Visualização de Informação: por um lado é necessário encontrar uma metáfora visual que permita representar os dados não numéricos e não espaciais em algo que seja visível e que tenha um significado próprio; por outro lado, é necessário que essa metáfora visual funcione e que seja compreensível para os utilizadores (Geroimenko & Chen, 2005).

Para uma melhor compreensão da Visualização de Informação foram definidos alguns conceitos (Shneiderman, Mackinlay, & Card, 1999):

- Cognição Externa
- Design de Informação
 - Gráficos de Dados
 - Visualização
 - Visualização Científica
 - Visualização de Informação

Cognição externa é a interacção com representações visuais de forma a aumentar o processamento da informação (**Figura 1**). Design de Informação é o desenho das representações visuais para aumentar essa cognição. Gráfico de dados é a representação visual de informação abstracta para aumentar a cognição. A visualização é o uso de computadores para representar os gráficos de dados. A visualização científica é a visualização na análise de dados científicos e a Visualização de Informação é a visualização de dados abstractos.

2.1. Visualização de Informação³ - Porquê?

Muitos estudos científicos comprovam a superioridade da representação visual em detrimento da representação verbal. Através da representação visual, é aumentada a capacidade para identificar padrões (Koffka, 1935) e outros resultados que fujam à norma (*outliers*). Através da Visualização de Informação é possível comunicar uma ideia, sendo necessário já ter a ideia que se pretende comunicar. Depois de ter essa ideia, é necessário recorrer a meios gráficos para criar ou demonstrar essa ideia, usando as propriedades especiais da percepção visual para resolver problemas lógicos (Bertin, Graphics and graphic information-processing (traduzido por William J. Berg and Paul Scott), 1981).

Se existe determinado problema ou informação que precisa de ser analisada, a mente humana consegue analisar muito mais rapidamente esse problema ou informação se estiver em forma visual. Na **Figura 1**, é ilustrado de que modo é que a informação visual é mais rapidamente processada.

³ Em inglês *Information Visualization*, pode ser abreviado para *Infovis*.

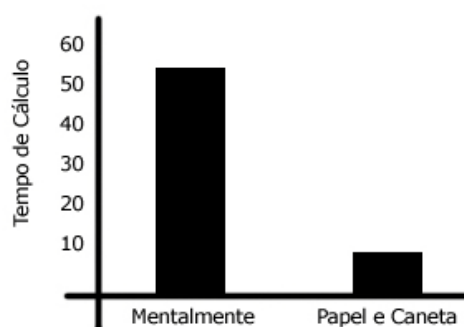


Figura 1 – Ajudas externas aumentam a capacidade de cálculo.⁴

Usando um papel e uma caneta, é reduzido para mais de metade o tempo necessário para efectuar uma operação de multiplicação. Isto comprova que a Visualização de Informação ajuda a aumentar a cognição; neste caso, a cognição externa aumenta a capacidade de fazer um cálculo de multiplicação. Um dos maiores benefícios da Visualização de Informação é o facto de permitir uma rápida interpretação de uma quantidade enorme de informação, se os dados forem apresentados de uma forma correcta (os dados são apresentados graficamente ao invés de serem apresentados numericamente, permitindo que a informação mais importante seja disponível imediatamente).

A Visualização tem a vantagem de permitir a percepção de propriedades que não tinham sido previstas. A percepção de um padrão pode significar o surgimento de um novo conhecimento.

Por vezes, a Visualização permite identificar problemas com os dados; não apenas sobre os dados mas também problemas no modo como eles são recolhidos. Com uma correcta visualização, os erros saltam logo à vista, sendo por isso indispensável uma correcta visualização no controlo da qualidade.

Outro ponto forte da Visualização é o facto de facilitar a compreensão de características dos dados tanto em larga - escala como em pequena - escala.

A Visualização permite a formulação de hipóteses; ao visualizar os dados referentes a determinada observação, é normal formar hipóteses tendo em conta os dados observados. Como a Visualização de Informação permite observar os dados de uma forma diferente, é normal surgir hipóteses sobre aquilo que se observa.

⁴ Fonte: Baseado em (Shneiderman, Mackinlay, & Card, 1999, p. 2)

2.2.Primórdios da Visualização de Informação

Visualização de Informação é um termo recente, que apareceu nos anos 90, sendo Ben Shneiderman um dos impulsionadores deste termo. Contudo, antes de aparecer este termo deve-se ter em conta a Visualização Científica que surgiu quando começou a aparecer a internet (anos 80 e 90). Nesta altura as ferramentas de visualização apenas serviam propósitos de pesquisa científica, ao contrário dos dias de hoje em que a tecnologia e o conhecimento inerente à visualização científica estão ao alcance de qualquer utilizador.

A representação visual de dados começou muito antes da era tecnológica, com a representação gráfica (histogramas, gráfico de barras, entre outros). William Playfair – economista político, com especial interesse em tornar os dados económicos de fácil compreensão – é considerado o inventor dos gráficos de barras em 1786 (**Figura 2**). Através do recurso à representação visual, ele conseguiu enfatizar as suas ideias muito mais profundamente em vez de recorrer só a tabelas.

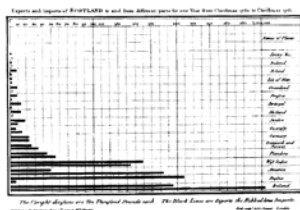


Figura 2 – Gráfico de Barras construído por William Playfair⁵

Outro nome a ter em conta na área da Visualização de Informação é Charles Joseph Minard – engenheiro civil em França. Em 1861 criou um dos gráficos mais famosos de toda a história da *Infovis*: um gráfico sobre a derrota catastrófica do exército de Napoleão, aquando da campanha Russa (**Figura 3**). Na mesma imagem, ele introduziu cinco variáveis que transmitem aquilo que aconteceu: a posição geográfica do exército e direcção que ele seguia; a data; a força do exército e a temperatura (que contribuiu para muitas perdas). Este gráfico é designado por Tufte como “the best statistical graphic ever drawn” (Tufte E. , 1983, p. 40). Ao transformar todos os números em imagens, Minard possibilita uma melhor análise da campanha Russa sendo fácil de observar as consequências naturais e comparações que de outro modo não seriam possíveis de observar.

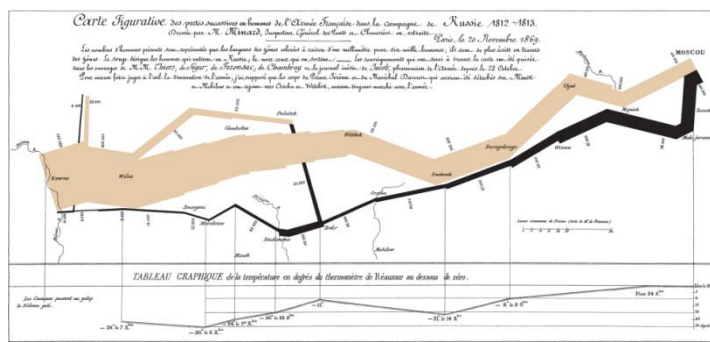


Figura 3 – Campanha Russa de 1812⁶

⁵ Fonte: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Playfair_Barchart.gif (consultado em 24-06-09)

⁶ Fonte: (Tufte E. , 1983, p. 40)

Outro exemplo interessante de referir é o gráfico criado por John Snow em 1854 que retrata as mortes por cólera no centro de Londres (**Figura 4**). As mortes são assinaladas com pontos, enquanto as bombas de água são assinaladas com cruzes. Através da observação do gráfico, John Snow verificou que a maioria dos casos de cólera aconteceu às pessoas que viviam (e consequentemente bebiam), da bomba de água de *Broad Street*. Com esta simples observação, ele removeu o punho da bomba para que as pessoas não a usassem, acabando assim com o surto epidémico.



Figura 4 – Mapa de Londres que representa os casos de cólera (pontos pretos), e as bombas de água (cruzes).⁷

Com a evolução da Visualização de Informação, dos métodos e técnicas de apresentação da informação e das vantagens inerentes à Visualização de Informação, houve um aumento de interesse por parte de outras áreas para além da área científica (Visualização Científica).

Os principais interessados na Visualização de Informação, foram as instituições financeiras, médicas e militares. Ao permitir analisar de uma maneira rigorosa a grande quantidade de dados que estas instituições possuíam, conseguiram criar um novo ponto de interesse na visualização de dados. Deixou de existir apenas a visualização científica onde só existiam analistas, para aparecer a Visualização de Informação onde apareceram os clientes.

⁷ Fonte: [http://en.wikipedia.org/wiki/John_Snow_\(physician\)](http://en.wikipedia.org/wiki/John_Snow_(physician)) (consultado em 16-06-2009)

2.3.Cognição Visual

A capacidade visual humana é de extrema importância neste processo de Visualização de Informação. Em *Information Visualization: Perception for Design*, (Ware, 2004) o processamento da informação que chega aos humanos é explicado em três fases.

Na primeira fase, os neurónios no olho são activados através de certos aspectos inerentes aos dados observados tais como o tamanho, forma ou cor. Esta fase é caracterizada pelo rápido processamento da informação, a análise de características (orientação, cor, textura, e movimento), bem como a natureza da informação. Para que a informação seja compreendida rapidamente, esta deve ser apresentada de forma a ser facilmente detectada por estes sistemas no cérebro.

Na segunda fase, depois do rápido processo que acontece na primeira fase, a informação visual é processada de acordo com os seus padrões, como por exemplo o contorno, as áreas com a mesma cor ou textura. Os humanos têm tendência em colocar no mesmo grupo áreas que sejam semelhantes.

Quanto à terceira fase, a memória a longo prazo já entra em jogo na medida que a pessoa relaciona a informação que está a visualizar no momento com a sua memória de longo prazo.

2.3.1. Taxonomias Visuais

Como foi referido anteriormente, existem características que são rapidamente processadas pelo cérebro. Mas porque é que certos dados são percebidos mais rapidamente que outros? Graças aos estudos efectuados pelos psicólogos da Gestalt, concluiu-se que certas características e padrões visuais fazem com que o cérebro actue a um nível subconsciente ao analisar os dados “*Color operates at a primitive cognitive level*” (Tidwell, 2005, p. 234).

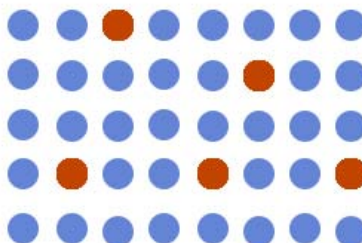


Figura 5 – As bolas laranja são facilmente identificáveis⁸

No exemplo anterior (**Figura 5**), mesmo antes de observar a imagem, o utilizador consegue perceber quais os pontos de cores diferentes porque o sistema visual faz essa distinção automaticamente: “*In displaying information, it is often useful to be able to show things at a glance*” (Ware, 2004, p. 151). Segundo a autora referida, existem 8 variáveis que se devem ter em conta quando se planeia o Design de Informação (**Figura 6**):

⁸ Fonte: Baseado em: (Tidwell, 2005, p. 234)

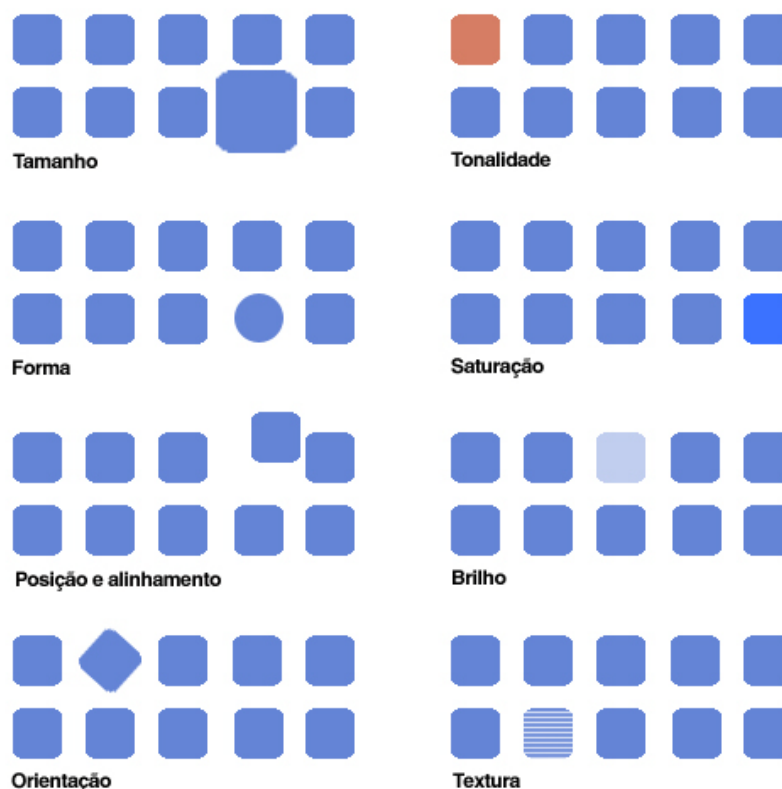


Figura 6 – Variáveis que influenciam a percepção da informação⁹

- **Tonalidade**

A tonalidade é uma das características principais da cor. Existem 6 cores que conseguem reunir concordância quanto à sua tonalidade: branco, preto, vermelho, verde, amarelo e azul. Mesmo que o nível de luminosidade seja alterado, as pessoas conseguem diferenciar entre estas 6 cores.

- **Brilho**

O termo brilho é normalmente usado quando alguém se refere à quantidade de luz percebida, proveniente de uma fonte de luz. Um pouco à semelhança da tonalidade, o brilho é indicado para diferenciar elementos.

- **Saturação**

Quando as pessoas têm de descrever uma cor que parece pura, é normal ouvir expressões como "viva", "intensa", entre outras. Como existem vários termos para definir esse tipo de cores, os cientistas criaram o termo "Saturação" para explicar quão essa cor parece ser pura. Uma cor de alta saturação é vívida, enquanto uma cor de baixa saturação é mais aproximada de preto, branco ou cinzento.

- **Textura**

A textura é outro padrão que é percebido a um nível subconsciente. Este padrão deve ser usado cuidadosamente ao apresentar informação, pois o campo da textura visual é tão rico e expressivo como o campo da cor. De um modo geral, existem três pontos essenciais para a percepção da textura: orientação, escala e contraste. No entanto, deve-se evitar apresentar a

⁹ Fonte: Baseado em: (Tidwell, 2005, p. 237)

informação recorrendo apenas à textura. Isto ainda é mais verdade se o utilizador tiver pouco tempo para analisar a informação; usando apenas a textura, o utilizador pode não perceber as diferenças entre as diferentes texturas. Neste caso é aconselhável recorrer a outra variável como por exemplo a cor.

- **Posição e alinhamento**

Recorrendo à diferenciação do posicionamento e alinhamento, é possível diferenciar elementos ou até criar diferentes grupos de elemento com as mesmas características, permitindo uma boa comparação entre esses grupos de elementos. Imagine-se que se quer diferenciar dois tipos de elementos; os elementos similares colocam-se próximos enquanto os dois grupos se colocam afastados. Mesmo dentro dos grupos é possível diferenciar os elementos do grupo recorrendo a outros padrões visuais (tonalidade, forma, tamanho, entre outros).

- **Orientação**

A orientação é outro padrão que pode saltar imediatamente à vista, mas para isso é necessário que entre todos os dados apresentados, haja um que tenha uma orientação diferente. Só assim é que a orientação funciona como um padrão visual.

- **Tamanho**

O tamanho é um atributo de um objecto e pode estar relacionado com a sua largura, altura, área, volume, entre outros. A percepção da diferença de tamanho é uma acção inata para os utilizadores. Se for apresentado ao utilizador um gráfico com elementos grandes e apenas um ou dois pequenos, o utilizador consegue identificar imediatamente quais são os de tamanho inferior.

- **Forma**

A forma é mais um padrão visual que serve para diferenciar elementos. Existem muitas formas que podem ser usadas, no entanto, mais uma vez, é necessário ter em conta o tempo que o utilizador dispõe para analisar os dados; um grande número de formas diferentes pode criar confusão ao utilizador e em vez de tornar rápida a percepção dos elementos, pode acontecer o contrário.

Recorrendo a estas variáveis, é possível manipular os dados agrupando-os por classes, diferenciando os dados ou até mesmo dando ênfase a determinado dado, através da variação da cor, tamanho, ou qualquer outra variável.

No caso da Informação Gráfica estática, estas variáveis são fulcrais para apresentar mais do que um conjunto de dados na mesma representação visual. Ao usar as várias variáveis visuais, os dados são codificados de maneira diferente sendo apresentados todos ao mesmo tempo, até para permitir comparações.

Através de estímulos multidimensionais, o utilizador consegue distinguir mais níveis de diferenciação do que se for apenas um estímulo. Um estudo realizado por Miller (1956) constatou que os humanos conseguem distinguir um certo número de níveis de diferenciação dependendo se é a cor, forma ou tamanho que é avaliado. Contudo, ao adicionar outras variáveis, esse número aumentou:

- Combinando a tonalidade com a saturação, esse número subiu para 12 níveis.
- Combinando tamanho, luminosidade e tonalidade, o número aumentou para 17.

Este estudo comprovou que com diferentes parâmetros é possível aumentar os dados apresentados ao utilizador sem o sobrecarregar.

Todavia, tal como é dito por Ware no seu livro *Information Visualization: Perception for Design* (Ware, 2004), existem dois factores que influenciam o modo como o utilizador visualiza os elementos que representam os dados. Um desses factores é o grau de diferença dos elementos em destaque em relação aos elementos secundários; o outro factor é o grau de diferença entre esses elementos secundários (Ware, 2004). Por exemplo, uma palavra em cor vermelha em texto de cor preta vai sobressair se for a única palavra com cor diferente. No entanto, se houver várias palavras com cores diferentes para além dessas duas, então a palavra de cor vermelha não irá funcionar como devia. O mesmo acontece ao questionar-se qual o padrão mais eficaz, porque os padrões dependem das suas características: um elemento com um tamanho grande pode chamar mais a atenção que um elemento com cor; mas se a saturação do elemento com cor for alta, então os papéis podem-se inverter.

Convém então falar um pouco sobre a cor visto que é uma característica importante e presente em qualquer aplicação de Visualização.

2.3.2. Cor

Hoje em dia, a visão da cor não é um aspecto essencial à sobrevivência no mundo moderno. É possível aos humanos determinar a forma dos objectos, o seu movimento, e outras características, mesmo tendo problemas em distinguir diferença de cores. Contudo, a cor é um elemento essencial na Visualização de Informação.

Através da cor, muitas coisas são diferenciadas daquilo que as rodeia além de transmitir informação sobre as propriedades dos objectos. Colin Ware acentua esse aspecto ao afirmar que “*Color helps us break camouflage*” (Ware, 2004, p. 97). Como um dos objectivos da Visualização de Informação é revelar padrões e factos por vezes difíceis de perceber, é normal que a cor tenha um papel fundamental para representar e transmitir os dados. Tufte, em *Envisioning Information*, considera que existem 4 usos fundamentais para a cor (Tufte E. R., 1990):

- **Etiquetar** – Através da cor, é possível representar as diferenças existentes entre diferentes elementos.
- **Medir** – É possível medir, para indicar altura, largura ou até mesmo proximidade
- **Representar ou imitar a realidade** – É possível representar a realidade, usando a cor real daquilo que se quer representar na sua representação visual
- **Decorar** – Serve também como embelezamento, tornado a representação visual muito mais apelativa do que só usasse preto e branco por exemplo.

Factores a ter em conta na escolha de cores

A cor é um óptimo meio para codificar informação porque é muito fácil de ser reconhecida e lembrada; ao atribuir diferentes cores a diferentes objectos, é muito fácil para os utilizadores separá-los em diferentes categorias. Contudo, deve-se ter um certo cuidado ao escolher qual a cor a atribuir a determinado objecto, pois existem alguns factores a ter em conta.

- **Clareza** - O objecto ao qual se quer dar destaque, deve possuir uma cor que se diferencie das outras cores e deve ser única. Desse modo é claro para o utilizador qual o objecto em destaque.
- **Tonalidade** - Como já foi referido anteriormente, existem seis tonalidades únicas: vermelho, verde, azul, amarelo, preto e branco. Ao escolher as cores para atribuir aos objectos em destaque, não se deve escolher cores da mesma tonalidade (evitar usar vários tons de azul por exemplo), mesmo que os objectos estejam distanciados.
- **Contraste** - Uma cor pode parecer outra, dependendo do fundo em que é apresentada. Assim, é necessário ter em atenção a cor do fundo em que é apresentada a informação. Uma técnica usada para combater este problema é a colocação de uma linha branca ou preta a demarcar o limite do objecto.
- **Daltonismo** - Na escolha das cores a usar, deve-se ter em conta as pessoas que sofrem de deficiência visual, usando cores que possam ser distinguidas por todos. Infelizmente, o número de combinações possíveis fica bastante reduzido.
- **Número** - Embora a cor seja um bom meio de codificar a informação, apenas cinco a dez códigos são rapidamente percebidos.
- **Tamanho** - Os objectos que são codificados por cor não devem ser muito pequenos. Quanto maior for a área de cor, mais facilmente são distinguidas as cores. Os objectos pequenos devem ter uma cor de alta saturação para uma melhor percepção.
- **Convenções** - Existem algumas cores que significam o mesmo em diferentes partes do mundo: vermelho – perigo; verde – vida; vermelho – quente; azul – frio; todavia, existem algumas culturas que são diferentes como é o caso da China em que o vermelho significa vida e sorte enquanto o verde significa morte (Ware, 2004).

Aplicação da cor

A Visualização é muito importante quando é necessário encontrar informação num grande conjunto de dados (*data mining*), porque é muito rápido e fácil encontrar relações e tendências nos dados analisados, sendo a percepção visual de extrema importância neste processo de descoberta. No caso de existir apenas uma variável, os dados são de fácil análise. Mas o que acontece no caso de serem dados multidimensionais? Nesse caso, deve-se encontrar soluções que permitam uma rápida percepção e correcta análise desses dados.

Uma dessas soluções é o *color mapping* em que se recorre à cor para diferenciar as diferentes variáveis. Por exemplo, se a informação for apresentada em *scatter plot* e usando o *color mapping*, é possível apresentar cinco ou seis dimensões de dados no mesmo *scatter plot* (Figura 7):

variável 1 – posição no eixo do x
variável 2 – posição no eixo do y
variável 3 – quantidade de vermelho
variável 4 – quantidade de verde
variável 5 – quantidade de azul



Figura 7 – Representação de 5 elementos no mesmo gráfico¹⁰

Deste modo, torna-se fácil a percepção de *clusters*¹¹, relações e tendências, recorrendo apenas à cor e aumentando assim o número de variáveis que é possível visualizar no mesmo gráfico.

¹⁰ Fonte: (Ware, 2004, p. 142)

¹¹ Agrupamento de dados semelhantes

2.3.3. Texto Vs Imagem

Embora na maioria dos casos seja dada primazia ao uso de imagens/elementos gráficos na elaboração de metáforas visuais (“uma imagem vale mais do que mil palavras”), importa referir que em alguns casos é preferível recorrer a informação textual.

Quando se fala em visualizações, automaticamente se pensa em visualizações gráficas. Contudo, muitas visualizações não são gráficas, mas sim uma mescla de imagens e texto ou mesmo apenas texto. Daí ser necessário saber quais as vantagens que existem entre imagens e texto, para assim escolher adequadamente qual a representação a usar ou até mesmo uma conjugação das duas.

Com base no trabalho de Ware (Ware, 2004), elaborou-se uma análise entre as imagens e texto:

IMAGENS	TEXTO
As imagens são melhores para representar relações estruturais, como por exemplo relações entre os membros de uma determinada empresa.	O texto é mais indicado para se referir a conceitos abstractos como é o caso de liberdade ou eficiência.
O uso de imagens é mais adequado quando se pretende localizar informação.	Quando é necessário transmitir instruções não - espaciais complexas, o texto é mais adequado. Por vezes pode ser complementado com o recurso a imagens.
Geralmente, a informação visual é lembrada mais facilmente do que a informação verbal, com excepção de imagens abstractas. Contudo, a vantagem da informação visual não se aplica no caso de a informação ser nova e representada abstractamente e fora do contexto.	Informação que indica condições sob as quais se deve realizar procedimentos é transmitida melhor através de texto.
Imagens são mais adequadas para fornecer detalhes. No entanto, é preciso ter em atenção o tempo disponível para observar a imagem (exposições rápidas requerem imagens simplistas).	

Tabela 1 – Diferenças entre Texto e Imagens

Tendo em conta as razões apresentadas anteriormente, tanto as imagens como o texto possuem vantagens que se deverão ter em conta dependendo do tipo de informação que se pretende apresentar ao utilizador. Contudo, as palavras têm uma vantagem em relação à informação gráfica: o texto é o sistema de símbolos mais completo que existe; as palavras significam o mesmo em todos os sítios enquanto alguns símbolos gráficos podem ter significados diferentes em sítios diferentes (Ware, 2004).

Um bom exemplo de uso de texto para visualizar informação é o sistema de *tagging*. Basicamente, o *tagging* permite atribuir etiquetas de texto (denominadas *tags*), a objectos virtuais (imagens, texto, etc.). As *tags* são apresentadas ao utilizador em forma de lista (*Tag Clouds*), sendo deste modo muito mais fácil, rápido e cómodo procurar ou filtrar a informação. O ponto inovador deste sistema é o tamanho da fonte de determinadas *tags*; quanto mais uma palavra for usada como definição de uma *tag*, maior será o tamanho da fonte dessa *tag* (Figura 8).



Figura 8 - *Tag Cloud* desta secção¹²

Ao olhar para uma *Tag Cloud*, o utilizador consegue perceber rapidamente quais as *tags* mais populares, bem como as principais características daquele conteúdo/comunidade/utilizador. A navegação também é bastante rápida; basta clicar na *tag* desejada, e o utilizador é imediatamente levado para uma página Web que engloba todo o conteúdo relacionado com a *tag* escolhida.

A vantagem do sistema de *tag* apresentada anteriormente, por si só, não é a razão do sucesso deste sistema. O ponto principal é a partilha de *tags* entre utilizadores. O sistema de *tagging* colaborativo, além de marcar o conteúdo para ser procurado mais tarde, também permite que os utilizadores partilhem as suas informações com todos os utilizadores de uma comunidade de *tagging*.

Com a enorme quantidade de informação que está constantemente em mudança todos os dias, o *tagging* é um óptimo meio de organizar essa informação (Stefaner, 2007).

¹² Fonte: <http://www.wordle.net/> (consultado em 16-01-2009)

2.4.Design de Informação

Neste capítulo é abordado o termo Design de Informação; considera-se que o Design de Informação é uma área de estudo multidisciplinar onde se engloba as áreas que são analisadas mais pormenorizadamente de seguida: a Visualização Científica, a Informação Gráfica e a Estética de Informação.

2.4.1. Visualização Científica

A Visualização Científica é as origens da área de estudo que é a Visualização de Informação e, segundo Card et al. (1999), tem duas principais funcionalidades: desenvolver ferramentas para descobrir e compreender factos e também desenvolver ferramentas para comunicar e ensinar

Os autores consideram a Visualização Científica como uma ferramenta para descobrir e perceber, porque com a quantidade e tipo de dados a que os investigadores científicos estão sujeitos foi necessário criar uma aplicação que permitisse aos investigadores analisar globalmente esses dados, e não apenas uma pequena parte. Dados como a densidade, pressão, velocidade, entre outros, que são analisados quantitativamente, tornam-se difíceis de examinar e de ter uma ideia global do seu significado se forem vistos apenas como números. Com a evolução dos computadores e consequentemente dos programas gráficos, foi possível tornar esses números em imagens. Se a informação for analisada visualmente como imagens, é muito mais fácil ao investigador detectar padrões, algo que seria quase impossível analisando os dados numéricos. Isto acontece porque o cérebro humano consegue interpretar pequenas diferenças nas imagens. Quando a informação é vista graficamente, o dado numérico de cada evento específico examinado não é relevante; o que é importante é compreender globalmente o conjunto de dados que constituem o fenómeno analisado.

Hoje em dia, muita da informação científica necessita de ser visualizada ao longo do tempo para se perceber o fenómeno em causa. Se existir imagens de determinado fenómeno com diferença temporal, é possível ver relações e mudanças que existem entre esse espaço temporal. Fenómenos como a estrutura molecular, ADN, meteorologia, estrutura do cérebro e o seu funcionamento, exploração espacial, entre outros, são alguns exemplos de fenómenos passíveis de serem interpretados de uma maneira mais correcta se forem analisados visualmente em vez de serem analisados numericamente (Shneiderman, Mackinlay, & Card, 1999).

2.4.2. Informação Gráfica

Associado muitas vezes ao termo Visualização de Informação, surge o termo *Infographics* (Gráficos de Informação). No entanto, como foi referido anteriormente, o termo Gráficos de Informação surgiu antes da Visualização de Informação, sendo então necessário diferenciar os dois.

A Visualização de Informação está mais relacionada com o uso de sistemas computacionais para a visualização dos dados, permitindo interagir com os dados visualizados. Além de permitir a representação de dados dinâmicos, permite também explorar um conjunto mais alargado de dados; esses dados são na sua generalidade dados abstractos.

Gráficos de Informação está mais relacionado com a representação visual de informação estática tais como gráficos, tabelas, diagramas, entre outros. Neste caso, a representação dos dados não está dependente do sistema tecnológico para a sua apresentação (Danziger, 2008). Contudo, esta representação visual também pode acontecer recorrendo à tecnologia e pode haver também interacção com os dados apresentados (Behrens, 2008).

A Informação Gráfica, ou seja, mapas, tabelas e gráficos, transmitem a sua informação visualmente; *“they let people use their eyes and minds to draw their own conclusions; they show, rather than tell”* (Tidwell, 2005, p. 231).

Se essas representações visuais forem bem executadas visualmente, permitem uma melhor percepção dos dados e não limitam o que é possível fazer com eles.

O objectivo principal do utilizador ao fazer uso de Gráficos de Informação, é aprender algo. O designer precisa de se colocar na pele do utilizador e perceber aquilo que ele deseja ver. Pode ser algo concreto como um determinado edifício num mapa, ou algo não tão particular como por exemplo perceber qual a forma e tamanho de uma cidade.

No primeiro caso, o utilizador deve conseguir procurar e filtrar a informação e reparar nos pequenos detalhes que compõem o mapa. No segundo caso, os detalhes já não são tão importantes, mas sim o todo. Aqui já interessa ver como as partes se interligam como um todo.

2.4.3. Estética da Informação

O principal objectivo da Visualização de Informação, tal como já foi dito, é a criação de metáforas visuais que representem dados. Essa metáfora visual tem que permitir um aumento da cognição por parte do utilizador.

Esta área de investigação, a Visualização de Informação, tem ganhado importância nos últimos anos e hoje em dia todos os utilizadores têm acesso a programas que permitem a visualização de dados, o que origina um problema: com essa popularidade que a Visualização de Informação ganhou, a qualidade decresce. O utilizador comum não tem os conhecimentos necessários para criar boas metáforas visuais, o que vai de encontro ao que foi referido por Chen (2003): a metáfora visual tem de funcionar e o utilizador tem de perceber aquilo que ela representa. Por estas razões, surgiu o termo Estética da Informação, usado pela primeira vez por Bense na sua publicação *Aesthetica: Einführung in die neue Aesthetik*¹³.

Embora ainda seja um problema por resolver nesta área de investigação, a Estética da Informação faz a ligação entre o funcional e o artístico, aumentando o valor da informação e a funcionalidade das tarefas. O termo “estética” é normalmente usado para se referir à influência artística na técnica de visualização (Lau & Moere, 2007).

Existem cinco factores que contribuem para o recente crescimento da Visualização da Informação, mais concretamente a Estética da Informação no seio da cultura popular:

Software disponível

Hoje em dia existe um sem-número de programas que permitem aos utilizadores criar essas metáforas visuais. É possível utilizar esses programas sem ser necessário compreender toda a sua complexidade. Além disso, a comunidade online encoraja a partilha e a criatividade (como é o caso do Processing).

Dados disponíveis

A internet fez com que a criação, e partilha de dados sejam fáceis. É possível aos utilizadores aceder a diversos dados e a partilhá-los com toda a comunidade (*Freedom of Information*).

Velocidade da internet e a sua distribuição

Actualmente, a internet chega a mais pessoas cada vez mais. Além disso, a largura de banda da Internet aumenta cada vez mais, facilitando a troca de dados.

Conhecimentos multidisciplinares

Cada vez mais os alunos são "obrigados" a obter conhecimentos de outras disciplinas/áreas como por exemplo a programação, o design, entre outros, transmitindo assim uma atitude de estudo transversal por várias disciplinas do conhecimento – a transdisciplinaridade. É necessário também estar em constante actualização.

Evolução da estética

Estão a aparecer novas formas de atrair visualmente os utilizadores, pois todos os designers querem ser inovadores e impressionar outros designers (Lau & Moere, 2007).

¹³ Aesthetica: Introdução à Nova Estética. A publicação original está em alemão.

2.5.Métodos de Visualização

O campo da Visualização de Informação é muito vasto, sendo por isso quase impossível fazer uma descrição de todos os métodos de visualização que existem, até porque não há uma lista consensual sobre os métodos de visualização entre os diversos autores que estudam este campo. No entanto, com base em diversos trabalhos de alguns key-players da área (Chris Behrens¹⁴, Ben Fry¹⁵), fez-se um levantamento dos métodos de visualização mais importantes e mais utilizados actualmente pela comunidade em geral.

ScatterPlot (Figura 9)

Apresenta a relação que existe entre dois valores métricos. Um valor é medido no eixo do X enquanto o outro valor é medido no eixo do Y, sendo a sua relação apresentada por um ponto. Este valor permite visualizar tendências, anomalias ou mesmo valores que se desviam do padrão (*outlier*), ao contrário do que aconteceria se os valores fossem apresentados em forma de tabela.



Figura 9 – Exemplo de Scatter Plot¹⁶

Star Plot (Figura 10)

O *Star Plot* é um gráfico que permite a representação de várias variáveis na mesma visualização. Cada ponto representa um valor observado. Este método também permite a comparação de diferentes objectos de análise na mesma representação gráfica, mediante uma variação nas suas características para poder haver distinção (cor por exemplo). O seu ponto fraco é o número de variáveis que pode representar. Quantas mais variáveis, pior a percepção dos dados para o utilizador.

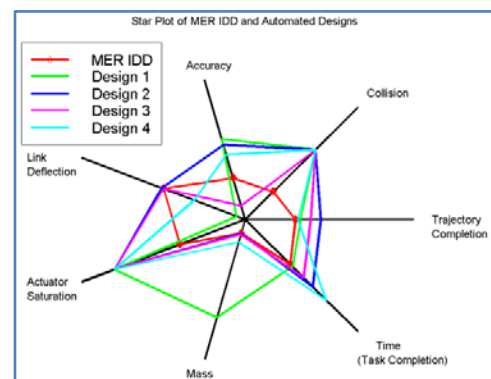


Figura 10 – Exemplo de Star Plot¹⁷

¹⁴ A maioria dos métodos de visualização descritos, são parte da tese de Christian Behrens do seu Mestrado de Artes em Design na Universidade das Ciências Aplicadas de Potsdam. Na sua tese, da qual foi publicado um livro – *The Form of Facts and Figures* – Christian Behrens fez um levantamento dos principais padrões visuais para apresentar a informação e para interagir com essa informação. Desta forma ele apresentou uma nova taxonomia para a Visualização de Informação.

¹⁵ Ben Fry é outra pessoa a ter em conta quando se fala de Visualização de Informação; com o título de doutoramento tirado no MIT, desde sempre mostrou grande interesse nas Ciências Computacionais, Estatísticas, Design Gráfico e Visualização de Informação como meio de entender dados complexos. Na sua tese intitulada *Computational Information Design*, Ben Fry também elaborou uma série de métodos mais usados na Visualização de Informação.

¹⁶ Fonte: <http://www.crispyshop.com/search/?q=&c=Monitors> (consultado a 16-01-09)

¹⁷ Fonte: <http://start1.jpl.nasa.gov/caseStudies/autoTool.cfm> (consultado a 16-01-09)

Bubble Chart (Figura 11)

Muito semelhante ao *scatter plot*, é também desenhado em estilo cartesiano tendo em conta a relação existente entre dois atributos (x, y). No entanto, não é necessário visualizar globalmente um grande conjunto de dados para se perceber a informação; cada conjunto de dados tem um significado próprio. Além disso, o *bubble chart* permite visualizar mais do que dois atributos quantitativos: os pontos são substituídos por círculos que tomam diferentes tamanhos, cor, luminosidade, etc., transmitindo assim outros atributos. Este ponto vai de acordo com o referido por Jacques Bertin na sua teoria de variáveis gráficas (Bertin, *Semiology of Graphics* (traduzido por William J. Berg), 1983).



Figura 11 – Exemplo de *Bubble Chart*¹⁸

Line Chart (Figura 12)

Apresenta os valores quantitativos de uma determinada variável ao longo de um intervalo de tempo contínuo. Este tipo de gráfico é bastante usado por permitir uma rápida e fácil compreensão: os pontos máximo e mínimo são facilmente identificados; as curvas do gráfico permitem a elaboração de teorias ou mesmo de previsões futuras. Este método também usa o estilo cartesiano, comparando dois valores quantitativos.

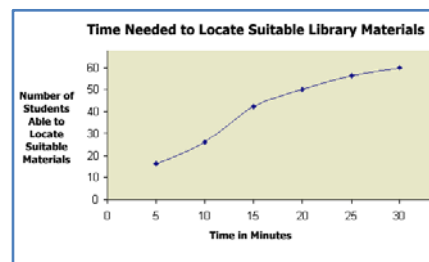


Figura 12 – Exemplo de *Line Chart*¹⁹

Multiset Line Chart (Figura 13)

Enquanto o gráfico de linhas apresenta os valores de uma determinada variável ao longo do tempo, por vezes é necessário comparar certas variáveis no mesmo intervalo de tempo para se ter uma melhor percepção das mesmas. Assim, em vez de criar vários gráficos de linhas que representassem as diferentes variáveis, cria-se um só gráfico que represente as variáveis de modo diferente (alterando a sua cor por exemplo). Normalmente existem duas ou mais variáveis (y) que estão dependentes de uma outra variável (x).

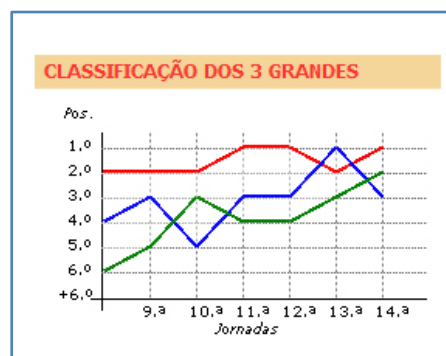


Figura 13 – Exemplo de *Multiset Line Chart*²⁰

¹⁸ Fonte: <http://chandoo.org/wp/2008/08/06/olympic-medal-country-year-excel-bubble-chart/> (consultado a 16-01-09)

¹⁹ Fonte: http://www.galeschools.com/research_tools/src/create_visual.htm (consultado a 16-01-09)

²⁰ Fonte: <http://www.abola.pt/> (consultado a 18-06-09)

Dot Matrix (Figura 17)

É uma representação unidimensional para dados quantitativos. Ao contrário do gráfico de barras ou de linhas, a matriz de pontos não representa continuamente os dados; apenas o valor da variável analisada numa dada altura é que é mostrado. Cada ponto tem um determinado valor dependendo da variável em análise, por isso só é viável usar esta técnica de análise quando existe um rácio apropriado entre os pontos e o valor que eles representam.

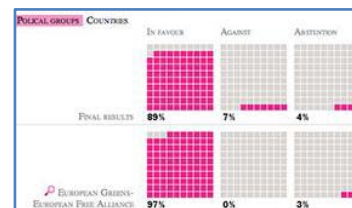


Figura 17 – Exemplo de *Dot Matrix*²⁴

Stacked Bar Chart (Figura 18)

Um pouco à semelhança do gráfico de área, este gráfico permite visualizar vários conjuntos de dados numa só barra. O tamanho da barra representa o conjunto todo dos dados; essa barra é então dividida em vários segmentos, cada um deles representando a uma determinada variável de estudo. Existem sempre dois ou mais valores (eixo YY) que estão dependentes de um outro valor (eixo XX).

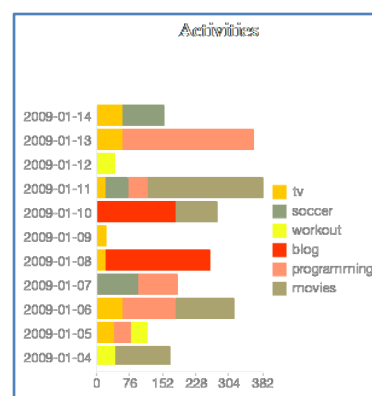


Figura 18 – Exemplo de *Stacked Bar Chart*²⁵

Isometric Bar Chart (Figura 19)

Fazendo uso da visualização em perspectiva, este gráfico permite agregar no mesmo diagrama, um conjunto de dados que não poderiam ser agrupados num gráfico tradicional de duas dimensões, correndo o risco de se perder informação. É um método alternativo ao gráfico de barras empilhadas, porque não é preciso dividir os diferentes gráficos; em vez disso, eles são colocados ao lado uns dos outros permitindo ao designer manter a estrutura original dos mesmos. Outra vantagem prende-se com o facto de necessitar pouco espaço (algumas barras escondem parcialmente outras barras). Contudo, deve-se ter o cuidado ao criar gráficos complexos para não cair no erro de criar *chartjunk* em vez de visualizações eficazes.

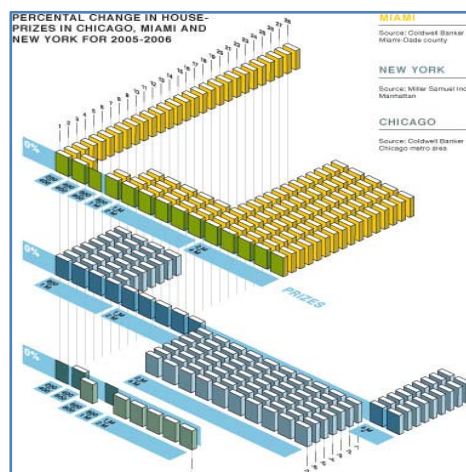


Figura 19 – Exemplo de *Isometric Bar Chart*²⁶

²⁴ Fonte: <http://www.epvote.eu/> (consultado em 20-04-09)

²⁵ Fonte: <http://mycro.media.mit.edu/> (consultado a 16-01-09)

²⁶ Fonte: <http://catalogtree.net/projects/2007> (consultado a 16-01-09)

Pie Chart (Figura 20)

Este gráfico circular é dividido em vários segmentos, cada qual representado um valor pertencente ao mesmo conjunto de dados. O círculo completo representa 100%, enquanto cada segmento representa uma percentagem referente ao seu valor no total global. O Gráfico Circular Simples é muito usado pelo público em geral visto ser um gráfico de fácil compreensão e óptimo para perceber a relevância das diferentes variáveis no conjunto global dos dados do qual fazem parte. É usual adicionar informação adicional aos segmentos (valor da percentagem, valor numérico) para melhor compreender o gráfico.

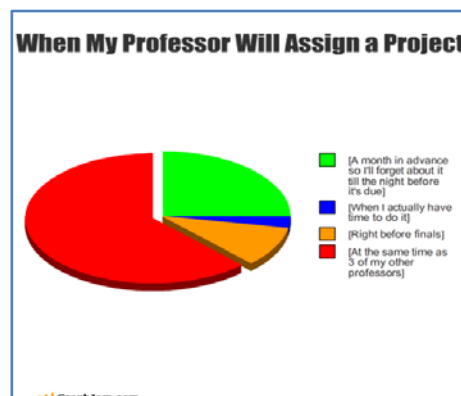


Figura 20 – Exemplo de *Simple Pie Chart*²⁷

Ring Chart (Figura 21)

Em parte semelhante ao gráfico circular, mas com a particularidade de permitir a visualização de mais do que um conjunto de dados no mesmo gráfico. Informação relacionada pode ser representada no mesmo gráfico permitindo assim uma comparação imediata entre as suas características e as suas diferenças - normalmente os dados apresentados são do mesmo tipo mas em alturas diferentes.

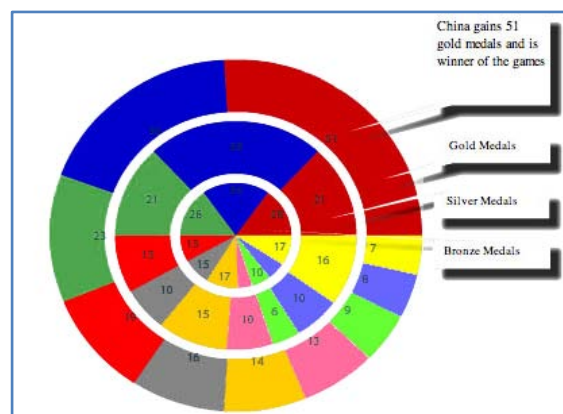


Figura 21 – Exemplo de *Ring Chart*²⁸

²⁷ Fonte: <http://graphjam.com/2009/01/14/song-chart-memes-professor-will-assign-a-project/> (consultado a 18-06-09)

²⁸ Fonte: http://infosthetics.com/archives/2008/10/icharts_youtube_for_interactive_charts.html (consultado a 16-01-09)

Sankey Diagram (Figura 22)

Este diagrama é óptimo para visualizar sistemas complexos, quando se quer ter uma ideia do fluxo do sistema. Neste diagrama é mostrado todas as entradas e saídas no fluxo do sistema: as entradas representam porções que entram na corrente principal (vista da esquerda para a direita) enquanto as saídas se afastam da corrente principal. Tanto a saída como a entrada são representadas por setas. Cada porção que afecta a corrente principal, quer seja entrada ou saída, tem um tamanho proporcional ao seu contributo para o fluxo principal. Este diagrama é usado principalmente para perceber a relação proporcional que existe entre os fluxos: o principal e as entradas e saídas. Em semelhança aos gráficos apresentados anteriormente (circular e em anel), este diagrama é definido pelo tamanho das diferentes partes que fazem o conjunto, neste caso a espessura de cada entrada e saída e também do fluxo principal.

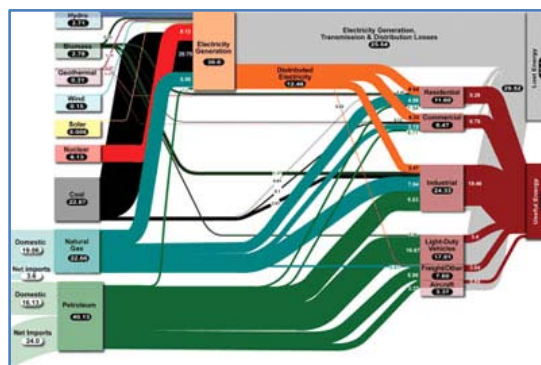


Figura 22 – Exemplo de Sankey Diagram²⁹

Thread Arcs (Figura 23)

O gráfico de arcos de ligações é outro método usado quando se pretende mostrar o fluxo que existe entre diversas variáveis. É mais usual em sistemas de comunicação online, como é o caso do email. Uma pessoa cria a primeira mensagem original e depois se tiver respostas a essa mensagem, vai haver uma ligação entre essas duas mensagens. Este método permite ter um maior controlo sobre as mensagens email recebidas, permitindo ordená-las de acordo com as ligações.

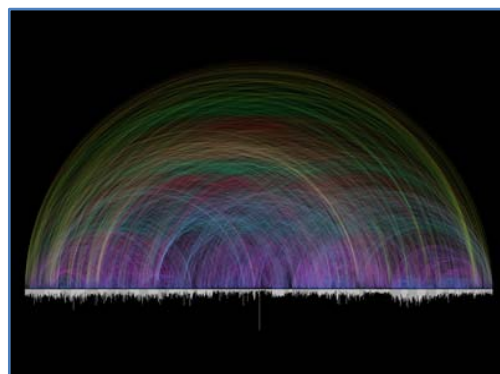


Figura 23 – Exemplo de Thread Arcs³⁰

²⁹ Fonte: (M. Whitesides & W.Crabtree, 2007)

³⁰ Fonte: <http://www.chrisharrison.net/projects/bibleviz/index.html> (consultado a 16-01-09)

Diagram Map (Figura 26)

O primeiro e mais conhecido *diagram map*, foi desenhado em 1930 pela mão de Harry Beck - o mapa do metro de Londres. Este tipo de mapa tem como objectivo representar redes e as suas ligações, como acontece com os sistemas de transporte. Em termos de representação real, o *diagram map* deixa a desejar, visto que a sua principal função é representar a ligação que existem entre os diferentes pontos (que são representados o mais próximo possível da sua localização geográfica real). Essas ligações apenas podem ser representadas horizontalmente, verticalmente e em alguns casos na diagonal. Com este esquema minimalista é possível poupar no espaço; não é necessário ter um mapa em tamanho real para fazer a representação gráfica de uma rede de transportes por exemplo. É uma técnica óptima para representar sistemas altamente complexos: os elementos representados podem ser em grande número pois a sua correcta representação espacial não é o mais importante, mas sim o modo como estão inter-ligados.



Figura 26 – Exemplo de *Diagram Map*³³

Relation Circle (Figura 27)

O círculo de relações é bastante popular, principalmente na análise de comunidades online. Quando se quer visualizar grandes quantidades de estruturas que estão inter-ligadas, este é o sistema mais usado. Os nós da rede, que representam as estruturas, tomam a forma de um círculo com a mesma distância entre os vários nós. As ligações são então representadas através de linhas que unem os diferentes nós que estão de certa forma relacionados. A principal informação que este gráfico permite retirar é a quantidade e distribuição de ligações que existem entre os diferentes nós representados e não a ligação em si; com uma grande quantidade de nós torna-se impossível analisar as ligações individualmente. Contudo, o uso da cor pode ajudar a melhor entender os diferentes nós que são representados.³⁴

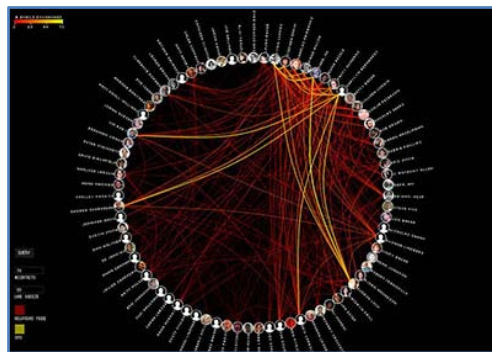


Figura 27 – Exemplo de *Relation Circle*³⁴

³³ Fonte: <http://www.tfl.gov.uk/assets/downloads/standard-tube-map.pdf> (consultado a 18-06-09)

³⁴ Fonte: <http://christopherbaker.net/projects/mymap/> (consultado a 16-01-09)

Pearl Necklet (Figura 28)

Este gráfico é aconselhado para a representação de estruturas de rede simples. É caracterizado pelo seu design simples, onde a posição geográfica não é tida em conta (ao contrário do *diagram map*) e onde cada nó representa um determinado dado. Neste caso, apenas é dada ênfase a estrutura e ordem dos dados; os nós são listados sequencialmente e estão inter-ligados em ordem sequencial. A sua representação é feita na horizontal ou vertical e é possível proceder à representação de mais do que um conjunto de dados (desenhando uma ligação paralela à primeira ligação).

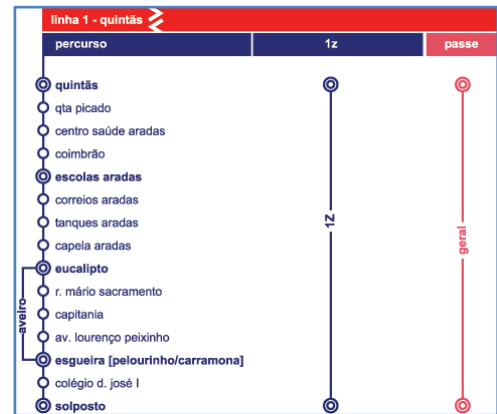


Figura 28 – Exemplo de Pearl Necklet³⁵

Topographic Map (Figura 29)

O mapa topográfico é basicamente uma representação de uma área geográfica com as características naturais inerentes a essa área (espaço, localização, etc.). A representação dessa área e dos detalhes do gráfico, depende daquilo que o autor pretende representar; contudo existe um desafio principal que é descrever a área o mais fiel à realidade possível, mas sem criar muita confusão ao utilizador enchendo o gráfico com demasiada informação. Os mapas são um meio de comunicação comum para a maioria das pessoas; representam a informação em função dos seus atributos espaciais, permitindo que seja de fácil percepção para que as pessoas a associem rapidamente aos atributos reais.



Figura 29 – Exemplo de Topographic Map³⁶

³⁵ Fonte: http://www.moveaveiro.pt/images/tabelas/horarios_percurso/movebus/verao2008/linha1/percurso.gif (consultado a 17-01-09)

³⁶ Fonte: <http://maps.google.com/> (consultado a 18-01-09)

Thematic Map (Figura 30)

Um pouco à semelhança do mapa topográfico, este tipo de mapa também apresenta os seus elementos no contexto espacial. É normalmente usado para comparar valores entre elementos geográficos como o caso de países ou cidades. O nível de detalhe do mesmo está dependente do tipo de dados que se pretende visualizar: se for uma comparação entre cidades, certamente será necessário mais precisão do que se for uma comparação entre países. A este tipo de gráficos podem ser associados outro tipo de gráficos já referidos anteriormente como o gráfico de linhas ou de barras; desta forma é possível ter uma melhor compreensão dos dados visualizados.

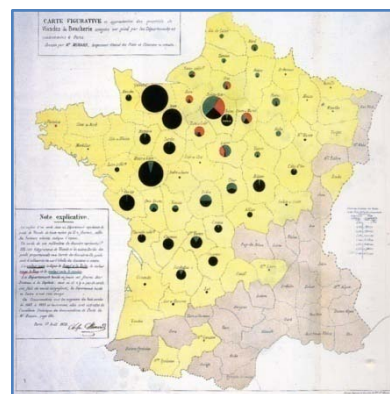


Figura 30 – Exemplo de *Thematic Map*³⁷

Heat Map (Figura 31)

É a representação gráfica de dados, em que além da posição horizontal e vertical dos dados, é possível ao utilizador observar os dados através da cor. Esta técnica é muito usada para quando se pretende monitorizar os comportamentos dos utilizadores; numa página Web por exemplo, as diferentes zonas da página apresentam determinada cor consoante a interacção do utilizador com essas zonas: as zonas mais frequentadas apresentam uma cor vermelha – zona de calor (*heat*) e as zonas menos frequentadas apresentam uma cor fria (azul por exemplo). As zonas intermédias assumem valores entre estes dois pontos (verde, amarelo, laranja) consoante o grau de interacção.



Figura 31 – Exemplo de *Heat Map*³⁸

³⁷ Fonte: <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Minard-carte-viande-1858.png> (consultado a 16-01-09)

³⁸ Fonte: <http://www.smashingmagazine.com/2007/08/02/data-visualization-modern-approaches/> (consultado a 16-01-09)

2.6. Funções de controlo

Além de apresentar a informação, deve ser possível ao utilizador interagir com os dados apresentados. As ferramentas de navegação e interacção permitem extrair de uma maneira mais rápida e eficaz a informação pretendida; de um modo geral, as ferramentas de interacção e navegação que se seguem, são a base pelas quais todas as aplicações de Visualização de Informação se devem reger, não sendo estritamente necessário ser apenas estas. Estas são as mais comuns, contudo cada caso é um caso e assim sendo, as ferramentas devem-se aplicar ao contexto: determinado tipo de dados requerem certas ferramentas de interacção e navegação enquanto outros dados requerem outras ferramentas.

2.6.1. Técnicas de Navegação



Figura 32 – Exemplo de Zoom³⁹

Zoom Simples (Figura 32)

Quando existe um enorme conjunto de dados, é natural que seja difícil apresentar toda a informação num espaço limitado da aplicação - é necessário haver uma racionalidade entre a resolução e a clareza. Isto acontece muito frequentemente em mapas ou representações de redes. Esta funcionalidade - *Zoom* - permite ao utilizador decidir o grau de detalhe dos dados que ele quer visualizar. É um dos métodos de interacção mais comuns em qualquer aplicação interactiva (e muito comum em mapas). Como não é possível apresentar toda a informação no espaço limitado, à medida que o utilizador vai fazendo uma aproximação, novos dados vão aparecendo, dados esses que

estão relacionados com os dados dos quais se fez o zoom (no caso de um mapa mundo, se se fizer um zoom de um país, irá aparecer as regiões; se se fizer um zoom das regiões, irá ser mostrado as cidades, e por aí fora). Basicamente, o *zoom* altera o tamanho da aplicação, fazendo com que esta se veja de uma maneira grande ou pequena.

³⁹ Fonte: <http://maps.google.com/> (consultado a 19-06-09)



Figura 33 – Exemplo de *Panning*⁴⁰

Panning (Figura 33)

Como já foi referido anteriormente, muitas vezes o espaço disponível é mais pequeno que a informação que se pretende mostrar. Este problema é resolvido com a ferramenta de *Zoom*. Contudo, o utilizador pode querer visualizar toda a informação com o *Zoom* elevado; nesse caso é necessária a ferramenta de *panning* que pode funcionar através de botões direccionais ou através de *drag and drop*. Com esta técnica, a visualização dos dados não fica restrita ao tamanho visual da aplicação (no caso de um mapa, em que o utilizador tem um grande zoom e está a visualizar a informação com grande detalhe, é-lhe possível explorar toda a restante área do mapa, sem nunca perder o detalhe que o zoom fornece).

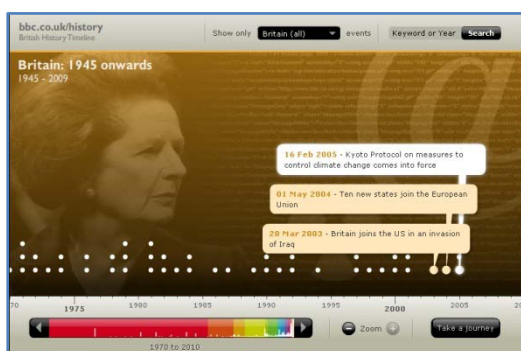


Figura 34 – Exemplo de *Timeline*⁴¹

Timeline (Figura 34)

Quando se pretende apresentar a evolução da informação ao longo do tempo, recorre-se à linha de tempo. A interacção com esta ferramenta de navegação pode ser feita através de botões que representam intervalos de tempo ou então através de *sliders* que se movem ao longo da linha de tempo, permitindo seleccionar a informação que se pretende ver, com base na evolução cronológica.

No caso dos *sliders*, é comum usar-se dois *sliders* para visualizar os dados de um determinado dado de tempo, em vez de seleccionar um tempo em específico; este espaço pode ser ajustado manualmente pelo utilizador dependendo da densidade dos dados.

⁴⁰ Fonte: <http://maps.google.com/> (consultado a 19-06-09)

⁴¹ Fonte: <http://www.bbc.co.uk/history/interactive/timelines/british/index.shtml> (consultado a 18-06-09)



Figura 35 – Exemplo de *Linked Multiples*⁴²

Linked Multiples (Figura 35)

Por vezes, a informação que se quer apresentar consiste em várias variáveis, sendo útil apresentar essas variáveis em diferentes pontos de vista. Deste modo, o utilizador é capaz de examinar a informação de diferentes perspectivas e de estabelecer relações entre as variáveis. Contudo, o utilizador pode ficar confuso se interagir com uma determinada vista e as outras permanecerem inalteradas (pode até pensar que as diferentes vistas não fazem parte da mesma informação); com esta estratégia de interacção, todas as diferentes vistas são alteradas consoante as acções do utilizador em determinada vista.

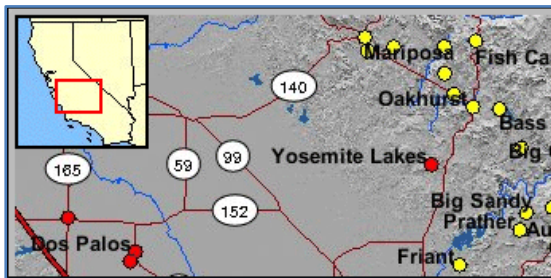


Figura 36 – Exemplo de *Overview Plus Detail*⁴³

Overview Plus Detail (Figura 36)

Quando a representação dos dados ultrapassa os limites visíveis da aplicação, esta técnica é bastante útil para que o utilizador não se perca. Usa-se então uma pequena parte do ecrã para a representação de uma miniatura do gráfico total. Nesta miniatura, um pequeno rectângulo informa a localização exacta do utilizador mantendo-o constantemente orientado: o utilizador pode navegar através da aplicação (usando a técnica de *panning* por exemplo), sabendo sempre onde se encontra graças à representação total em miniatura. As duas vistas estão sincronizadas: ao mover-se na vista geral, o rectângulo da miniatura também se move; ao movimentar-se na miniatura, a vista geral também se movimenta. Esta técnica contempla dois desafios maioritários quando se tem dados complexos em gráficos bastante grandes: permite transmitir informação detalhada e ao mesmo tempo ter um gráfico navegável e claro para o utilizador.

⁴² Fonte: 3D Studio Max

⁴³ Fonte: http://designinginterfaces.com/Overview_Plus_Detail (consultado a 16-01-09)

2.6.2. Técnicas de Filtragem



Figura 37 – Exemplo de *Layering*⁴⁴

dada a possibilidade de escolher quais as *layers*/camadas visíveis ou editáveis. Esta técnica é muito usada nos serviços de mapeamento; cada vez mais, estes serviços tentam aplicar o máximo de conteúdo possível num espaço limitado, resultando numa enorme variedade de ícones e símbolos. Com esta técnica é possível ordenar, esconder, seleccionar, as diferentes *layers*/camadas permitindo um enorme controlo sobre os itens que se pretende visualizar. Neste exemplo, é possível seleccionar os países e o tipo de notícias que se pretende ver.

Layering (Figura 37)

Quando existe muita informação a apresentar ao utilizador, convém ter em conta a suas capacidades cognitivas, bem como o espaço da aplicação disponível; demasiada informação pode facilmente sobrecarregar o utilizador. Assim, recorrendo a esta técnica, separa-se o conteúdo em diferentes categorias e coloca-se em diferentes *layers*/camadas. Ao utilizador é

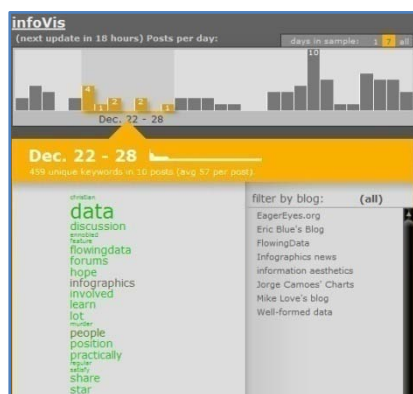


Figura 38 – Exemplo de *Boundary Filter*⁴⁵

Boundary Filter (Figura 38)

Por vezes, o utilizador pode ser confrontado com um grande conjunto de dados, dos quais apenas uma certa parte lhe interessa. Recorrendo à técnica de *boundary filter*, o utilizador selecciona o intervalo que lhe interessa. É uma técnica ideal para situações em que a informação é disponibilizada em intervalos de tempo.

⁴⁴ Fonte: <http://newsmap.jp/> (consultado a 18-06-09).

⁴⁵ Fonte: <http://feedvis.com/?account=infoVis> (consultado a 18-06-09)

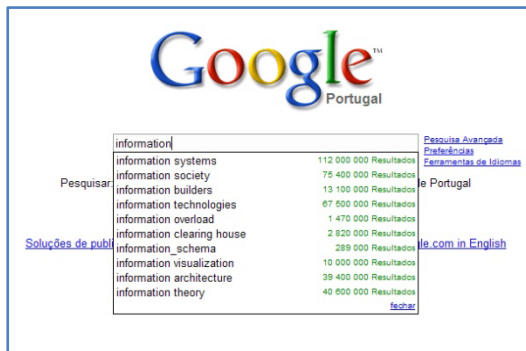


Figura 39 – Exemplo de *Dynamic Query*⁴⁶

Dynamic Query (Figura 39)

Um método muito comum na procura de conteúdo é a barra de procura. O utilizador digita uma ou mais palavras-chave na barra e confirma a procura, restando apenas esperar pela resposta. Contudo, além de consumir bastante tempo, esta técnica é frustrante para o utilizador, visto que ele pode não saber bem o que procurar ou como o descrever. Assim, este método está a ser alvo de melhoramento com a implementação dos *queries* dinâmicos;

à medida que o utilizador digita uma letra no campo de texto, imediatamente tem um feedback de possíveis resultados que são constantemente renovados consoante as letras que o utilizador digitar. Além de corrigir possíveis erros que o utilizador possa cometer, é imediatamente perceptível se está no caminho certo.

⁴⁶ Fonte: www.google.com (consultado a 18-06-09)

2.6.3. Organização

Quando são confrontadas com algo novo, as pessoas têm tendência para explorar e investigar de diferentes pontos de vista para ter uma melhor ideia daquilo com as quais foram confrontadas (Behrens, 2008). O mesmo acontece com a Visualização de Informação; se o utilizador examinar o mesmo conjunto de dados sob diferentes perspectivas, com uma organização diferente, é capaz de perceber melhor esses dados bem como encontrar padrões.

Nome ▲	Duração	Intérprete
<input checked="" type="checkbox"/> À Quai	3:32	Yann Tiersen
<input checked="" type="checkbox"/> A&T Drumline - Marching Band	4:05	15
<input checked="" type="checkbox"/> Abour Safar	2:46	Dazkariéh
<input checked="" type="checkbox"/> Acroyali/Standing in Motion [Medley]	4:55	Yanni
<input checked="" type="checkbox"/> Act A Fool	4:44	Ludacris
<input checked="" type="checkbox"/> Act of Demon or Work of God	1:39	Hellsing
<input checked="" type="checkbox"/> Action Radium	3:56	Junkie XL
<input checked="" type="checkbox"/> Actress - Yukie Fujikaze	0:45	Toshiro Masuda
<input checked="" type="checkbox"/> Adagio e staccato	2:28	Handel
<input checked="" type="checkbox"/> Addicted	2:45	Amy Winehouse
<input checked="" type="checkbox"/> Addicted	3:45	Juvenile
<input checked="" type="checkbox"/> Adieu	5:40	The Seatbelts f

Selective Arrangement e Sortable Columns (Figura 40)

Por vezes é necessário dar ao utilizador a possibilidade de escolher o modo de visualização dos dados. Deve ser possível também a ordenação dos dados consoante determinado critério (ordem alfabética, tamanho, etc.). Ao observar os dados em mais do que uma vista, é possível perceber melhor as suas relações e até criar novos conhecimentos.

Figura 40 – Exemplo de *Selective Arrangement*⁴⁷

Isolated Comparison

Quando são apresentados dados que contêm uma estrutura complexa, é difícil estabelecer uma comparação entre as características de dados que não são próximos. Além disso é preciso ter em conta o posicionamento dos dados (como no caso de um mapa por exemplo), logo não é possível fazer um alinhamento de todos os dados sem perder qualidade representativa. Este método é um compromisso entre estes dois problemas: o utilizador escolhe os dados que quer comparar e coloca-os alinhados temporariamente (um pequeno número, por exemplo três) para estabelecer uma comparação.

⁴⁷ Fonte: iTunes

2.6.4. Técnicas de Interação

Depois de apresentar os dados ao utilizador, é necessário fornecer ferramentas que permitam interagir com os dados. Christian Behrens (2007) considera três tipos de ferramentas: Booleano, Ajustamento Linear e Navegação Espacial.

2.6.4.1. Booleano



Figura 41 – Exemplo de *Radio Button*⁴⁸

Radio Button (Figura 41)

É uma ferramenta padrão quando se pretende que o utilizador escolha apenas uma opção. É quase instintiva a percepção de como interagir com esta ferramenta; é apresentada uma lista dos elementos passíveis de serem seleccionados, mas apenas um deles pode ser seleccionado. Não convém usar esta ferramenta quando existem

muitas hipóteses de escolha, pois além de ocupar bastante espaço com uma lista enorme, o utilizador pode ficar saturado ao ter de ler todas as hipóteses.

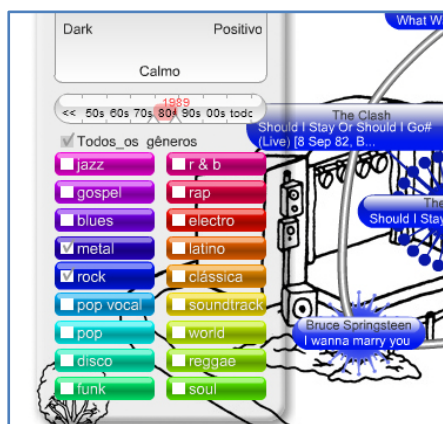


Figura 42 – Exemplo de *Checkbox*⁴⁹

Checkbox (Figura 42)

Esta ferramenta é bastante similar à referida anteriormente, com uma ligeira diferença: permite seleccionar mais do que um elemento ao invés de um único elemento seleccionado que acontece quando se usa o *Radio Button*. A metáfora usada na *Checkbox* (símbolo de “visto” - ✓), transmite claramente a ideia de que é possível seleccionar mais do que um elemento.

⁴⁸ Fonte: www.google.com (consultado a 18-06-09)

⁴⁹ Fonte: <http://musicoverly.com/index2.php?ct=us> (consultado a 18-06-09)

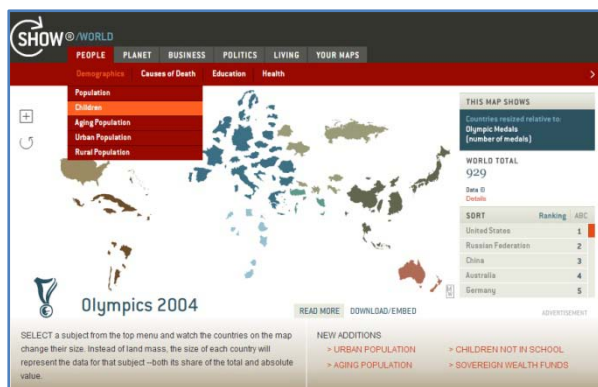


Figura 43 – Exemplo de *Dropdown*⁵⁰

Dropdown Menu (Figura 43)

Também bastante semelhante ao *Radio Button*, mas com uma grande vantagem: com esta ferramenta é possível poupar bastante espaço. Apenas o elemento seleccionado é visível, enquanto os outros elementos permanecem escondidos, aparecendo apenas quando o utilizador quer escolher outro elemento. Esta ferramenta é mais aconselhada quando existe um grande conjunto de dados e consequentemente uma grande lista de elementos.

2.6.4.2. Ajustamento Linear

Quanto ao Ajustamento Linear existem dois métodos de interacção: *Slider* ou *Double Slider*. Quando existem elementos num intervalo de tempo ou de escala contínuo, por vezes é preferível não usar botões (como o *Radio Button* ou *Checkbox*), mas sim usar *sliders*. Com botões a visualização fica limitada, visto que apenas os elementos fornecidos ao utilizador podem ser escolhidos. Com um *slider* é possível escolher um número “ilimitado” de valores dentro desse intervalo de valores. Este tipo de interface é muito comum, até nos objectos físicos com que o utilizador interage no dia-a-dia, por isso é uma óptima ferramenta para usar na Visualização de Informação; o utilizador percebe rapidamente a ideia subjacente à interface.

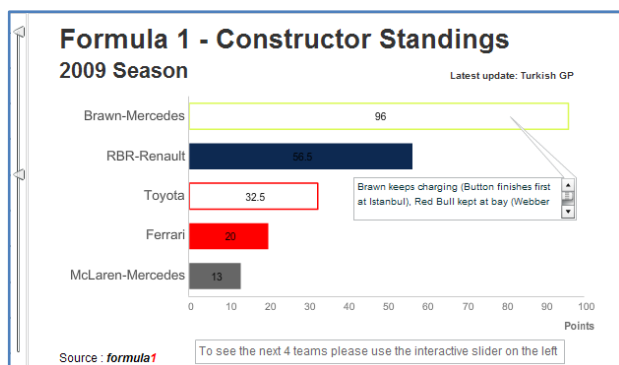


Figura 44 – Exemplo de *Slider*⁵¹

Double Slider (Figura 44)

Muito semelhante ao *Slider Único*, esta ferramenta é caracterizada por permitir visualizar os valores num determinado intervalo de tempo e não um valor único como acontece com o *Slider Único*. O utilizador controla os dois *sliders* e escolhe a amplitude de valores que pretende visualizar. É muito útil para estabelecer comparações ou para explorar os dados para encontrar padrões.

⁵⁰ Fonte: <http://show.mappingworlds.com/world/> (consultado a 18-06-09)

⁵¹ Fonte: <http://www.icharts.net/portal/app?service=external&sp=Y3/RyS4=&page=TeamChartDetail> (consultado a 18-06-09)

2.6.4.3. Navegação Espacial

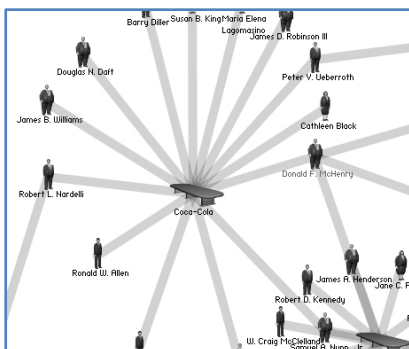


Figura 45 – Exemplo de *Drag&Drop*⁵²

Drag&Drop (Figura 45)

Esta é a ferramenta de interação que está mais ligada ao nosso dia-a-dia: pegar em coisas e mudá-las de sítio. Isto torna esta ferramenta bastante intuitiva e bastante útil, ao permitir pegar em elementos que são apresentados ao utilizador e mudá-los de sítio permitindo assim estabelecer comparações e encontrar informações que de outro modo eram difíceis de encontrar. Contudo, é necessário ter em atenção o feedback dado ao utilizador por estes elementos: deve ser claro quais os elementos que podem ser arrastados, e também serem interactivos respondendo às acções do utilizador (clique, arrasto, etc.).



Figura 46 – Exemplo de *Selection Mask*

Selection Mask (Figura 46)

Por vezes os dados são apresentados em grandes quantidades, mas o utilizador só tem interesse em determinado conjunto de dados. Ao seleccionar os dados que lhe interessam com uma Máscara de Selecção, o utilizador tem acesso imediato à informação pretendida. Esta técnica é muito usada quando existe um grande conjunto de dados, mas só alguns são seleccionados. Um bom exemplo desta técnica é a interação com o ambiente de trabalho de um computador: é possível seleccionar um conjunto específico de pastas e aplicar a todas elas a mesma ordem.

⁵² Fonte: <http://www.theyrule.net/2004/tr2.php> (consultado a 18-06-09)

2.7.Data Mining

Com o recente crescimento da tecnologia, a aquisição e armazenamento de dados tornou-se essencial para o dia-a-dia. Acções banais como uma compra no supermercado, uma chamada de telemóvel, ou algo mais complexo como relatórios médicos, dados da astronomia, entre outros, originam dados que são armazenados. Estes dados resultam num aumento do tamanho das bases de dados, o que leva a um problema: como extrair a informação que é relevante? Para encontrar resposta para este problema, surgiu a área de *data mining* que pode ser definida pela seguinte citação: “*The science of extracting useful information from large data sets or databases*” (Hand, Mannila, & Smyth, 2001, p. xxvii).

Além de existir um aumento dos dados armazenados, também aumentou a importância de aceder rapidamente a esses dados de modo a ser possível tomar decisões rapidamente. Essa quantidade de dados armazenados é uma óptima fonte de informação, mas para isso é necessário recorrer a técnicas de *data mining* para encontrar informação escondida ou relevante (Keim & Kriegel, 1996).

Dependendo do objectivo do utilizador que analisa os dados, *data mining* pode-se dividir em cinco categorias diferentes:

- **Análise de Dados Exploratória** – o objectivo é explorar os dados sem ter o intuito claro daquilo que se pretende encontrar
- **Modelagem Descritiva** – descrever todos os dados ou o processo que os gerou. Essa descrição pode estar relacionada com a densidade, análise de *cluster* ou mesmo a relação entre variáveis.
- **Modelagem Previsível: Classificação e Regressão** – construção de um modelo que permita prever um valor de determinada variável através de variáveis conhecidas.
- **Descoberta de Padrões e Regras** – descobrir padrões e regras ou mesmo encontrar valores que fujam à norma.
- **Recolha por Conteúdo** – encontrar determinado conteúdo. O utilizador já sabe aquilo que quer encontrar. Normalmente é mais adequado a texto (palavras-chave por exemplo) e imagem.

2.8.Contextualização Comercial

Nos últimos anos, o comércio tem sofrido muitas alterações: as empresas têm uma competição dura entre elas face à globalização e ao crescimento da Internet (e consequentemente do comércio electrónico), forçando-as a alterar o seu sistema de comércio de modo a permitir um melhoramento na qualidade e rapidez do serviço. Deste modo é possível desenvolver novos produtos e serviços. Enquanto isso, é esperado um aumento da produtividade e uma redução nos custos da produção para assegurar um crescimento constante.

Estes factos impõem grandes desafios nos gestores de qualquer empresa, pois cabe a eles a tomada de decisões na altura certa para que esse crescimento aconteça. Portanto, é necessário que eles possuam o máximo de informação possível para que essas decisões sejam tomadas atempadamente e correctamente (Watson & Wixon, 2007).

Se por um lado o rápido desenvolvimento da informação tecnológica é responsável pelo aumento dos desafios com que os gestores se deparam, também é verdade que este desenvolvimento trouxe com ele novos meios e novas ferramentas para ajudar os gestores nas tomadas de decisão. Com a possibilidade de aceder à internet em qualquer parte do mundo, o termo *Business Intelligence* ganhou popularidade, embora este conceito já exista desde os anos 80. Este termo foi introduzido por Gilad e Gilad e é definido como o processo em que os dados que ainda não foram tratados nem analisados, dão origem a conhecimento numa forma que pode ser usada pelos gestores na tomada de decisões estratégicas importantes (Ahokas, 2008).

Business Intelligence tornou-se assim uma peça fundamental na competitividade de uma empresa. Usando as informações fornecidas pelas aplicações de *business intelligence*, as empresas podem melhorar a sua performance e consequentemente melhorar a sua competitividade. A tecnologia, mais concretamente a Visualização de Informação, é um ponto-chave no processo de *Business Intelligence*: os utilizadores adquirem conhecimentos mais rapidamente se a informação for apresentada de modo visual. Enquanto os analistas usam ferramentas de *data mining* para prever as tendências de mercado e analisar o comportamento dos clientes, os gestores que tomam as decisões usam a informação fornecida pelas ferramentas de *Business intelligence* para tomar essas decisões mais rápida e eficazmente⁵³ (Spotfire, Information Visualization).

Hoje em dia, muitas empresas têm uma ferramenta de *Business Intelligence*. Estas ferramentas fornecem informação para ajudar na competitividade da empresa e a maximizar o lucro de capitais. Contudo, é necessário algo mais do que organizar e apresentar informação; essa informação é de pouca utilidade se não for analisada e interpretada rapidamente para ganhar vantagem competitiva⁵⁴ (Spotfire, Business Intelligence Tool).

Estas situações, em que os gestores são confrontados com enormes quantidades de dados abstractos e não geométricos, bem como com relações complicadas entre esses dados tendo de tomar decisões num espaço de tempo limitado e estando constantemente sobre grande pressão,

⁵³ <http://spotfire.tibco.com/SEO/information-visualization.aspx> (consultado em 01-01-2009)

⁵⁴ <http://spotfire.tibco.com/SEO/business-intelligence-tool.aspx> (consultado em 01-01-2009)

levou ao surgimento de um campo que estuda esta vertente da Visualização – *Business Information Visualization* (Zhang, 2001). Business Information Visualization é: “a process of creating appropriate computer-generated visual representations of large amount of non-geometric managerial data for human problem-solving and decision-making support” (Zhang, 2001, p. 4). Basicamente é um ramo da Visualização de Informação (tal como a Visualização Científica), que tem o seu enfoque no campo dos Negócios e que estuda a melhor maneira de ajudar os gestores na tomada de decisões. Convém então ver alguns exemplos de aplicações de base visual que ajudam os utilizadores a analisar dados.

SPOTFIRE⁵⁵

O *Spotfire* (Figura 47) é um programa com diversas vantagens para as empresas e seus gestores: permite identificar problemas mal estes surjam, permite mover os produtos para o mercado mais rapidamente e melhora a performance em todos os níveis. Ao criar um sistema visual onde é possível explorar os dados interactivamente, os utilizadores rapidamente se apercebem das relações, das tendências e dos padrões existentes nos dados. Esta ferramenta possibilita aos utilizadores escolher a informação que desejam ver (através de *queries*), recebendo feedback visual quase instantaneamente; é possível alterar o modo de visualização, o grau de pesquisa e de filtragem; os relatórios são interactivos permitindo a vários utilizadores ver e manipular os dados dos relatórios. Além disso, o *Spotfire* pode aceder a diferentes fontes de dados como por exemplo: mercados financeiros, dados estatísticos etc. Isto ajuda a melhorar a performance de toda a empresa.

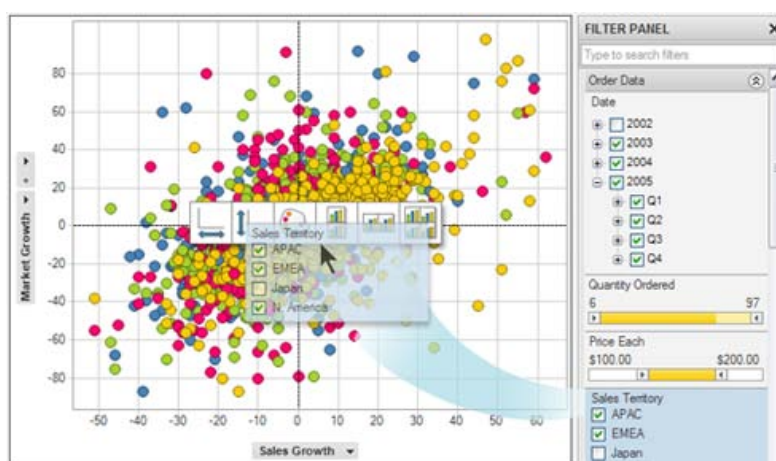


Figura 47 – Representação de dados no *Spotfire*⁵⁶

⁵⁵ <http://spotfire.tibco.com/> (Consultado em 27-11-2008)

⁵⁶ Fonte: <http://spotfire.tibco.com/Tour/Default.aspx> (Consultado em 16-11-2008)

MARKET MAP⁵⁷

O *SmartMoney*, uma aplicação bastante popular (**Figura 48**) desenvolvida por Martin Wattenberg, que mostra aos utilizadores as tendências de mercado em segundos. De uma forma hierarquizada (os quadrados maiores estão posicionados no canto superior esquerdo e os mais pequenos no canto inferior direito – tal como a leitura que é efectuada nos países ocidentais), são apresentados os diferentes grupos de indústrias. Dentro desses grupos é possível visualizar as diferentes indústrias que compõem esse grupo sendo o tamanho que ocupam dependendo do seu tamanho no mercado.

Além desta divisão hierárquica, a aplicação também permite saber quais as empresas que estão em declínio ou acréscimo recorrendo à cor. No caso de estar em declínio, o quadrado referente à empresa em questão, apresenta a cor vermelha enquanto se estiver em acréscimo apresenta a cor verde. A saturação da cor varia consoante a perda (vermelho escuro no caso de pouca perda e vermelho brilhante no caso de muita perda) ou o ganho (verde escuro é pouco ganho e verde claro é muito ganho). Além das vantagens inerentes ao *treemap*, o *Smartmoney* tem outras características: permite alterar o esquema de cores, fazer um *query* para encontrar determinada empresa, ver o top 5 de ganhos e perdas, entre outros

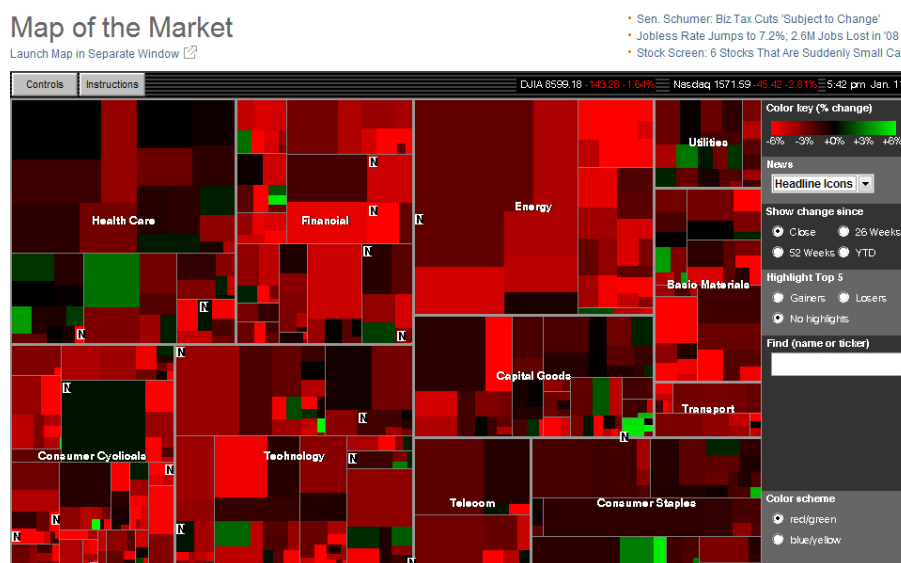


Figura 48 – Representação das perdas e ganhos das empresas⁵⁸

⁵⁷ <http://www.smartmoney.com/map-of-the-market/> (consultado em 27-11-2008)

⁵⁸ Fonte: <http://www.smartmoney.com/map-of-the-market/> (consultado em 18-06-09)

2.9. Usabilidade

Com o crescimento da Visualização de Informação, as ferramentas de visualização estão a chegar ao utilizador comum: é possível fazer compras (*HiveGroup' Peet's Coffe Selector* por exemplo), encontrar informação sobre saúde com mapas interactivos⁶¹ ou até mesmo ver informação em tempo real sobre o tráfico⁶². Além disso, surgiram outras ferramentas de visualização mais direccionadas às empresas tais como produtos comerciais (*Spotfire*), software de análise estatística (*SPSS*, *DataDesk*, etc.) ou sistemas de desenvolvimento comercial (*ILOG JViews*).

Com o aumento do público-alvo, em que muitos dos utilizadores não têm experiência em analisar os dados fornecidos pelas ferramentas de Visualização de Informação, é necessário aumentar a utilidade da Visualização de Informação para tornar mais fácil a interacção dos utilizadores com essas ferramentas. Já no passado, muitas empresas falharam ao não arriscarem na inovação, por isso, os investigadores desta área devem melhorar os métodos de avaliação permitindo a observação de benefícios para encorajar e aceitar a inovação. Os relatórios de estudos de usabilidade são um auxílio para perceber as potencialidades e as limitações das ferramentas de visualização (Plaisant, 2004).

Usabilidade é definida como a eficácia, eficiência e satisfação com que um grupo específico de utilizadores consegue atingir um determinado número de tarefas num ambiente particular (ISO, 1998); é um termo usado para descrever a qualidade de uso de aplicações por utilizadores (Bevan, 1995).

Como o principal objectivo da Visualização de Informação é retirar novos conhecimentos dos dados analisados, tanto a representação visual como as técnicas de interacção não devem influenciar o utilizador no seu procedimento de análise: *"Usability is more than the color of widgets and placement of text. Usability is about understanding, stating, and serving user needs."* (Shneiderman, Grinstein, Plaisant, Stasko, & Kobsa, 2003, p. 606). Para além disso, nas representações visuais, os utilizadores também interagem com os dados; estes dados ajudam nas tomadas de decisão, o que pode afectar o modo como a informação é apresentada. No processo de recolher dados, muita informação é dispensável, podendo confundir o utilizador aquando do processo de análise. Este problema não está ligado às ferramentas de interacção ou de visualização da aplicação, mas sim com o processamento dos dados. Para descrever a qualidade da informação ou dos dados neste contexto da Visualização de Informação surgiu o termo Usabilidade dos Dados (Freitas, Luzzardi, Cava, Winckler, Pimenta, & Nedel, 2002) que inclui:

- Exactidão dos dados; está relacionada com o processo de recolha de dados, bem como o seu nível de exactidão.
- Impacto mínimo na estrutura dos dados; deve-se evitar alterar a informação e sempre que necessário deve ser possível recuperar os dados originais. Todavia, na maior parte dos casos, os dados têm de ser adaptados às limitações da visualização.
- Ajuda nas tomadas de decisões; os utilizadores finais devem perceber os dados para os ajudar a tomar as decisões correctas.

⁶¹ <http://www3.cancer.gov/atlasplus/> Cancer Mortality Maps and Graphs (consultado em 14-01-2009)

⁶² www.sytadin.tm.fr Sytadin (consultado em 14-01-2009)

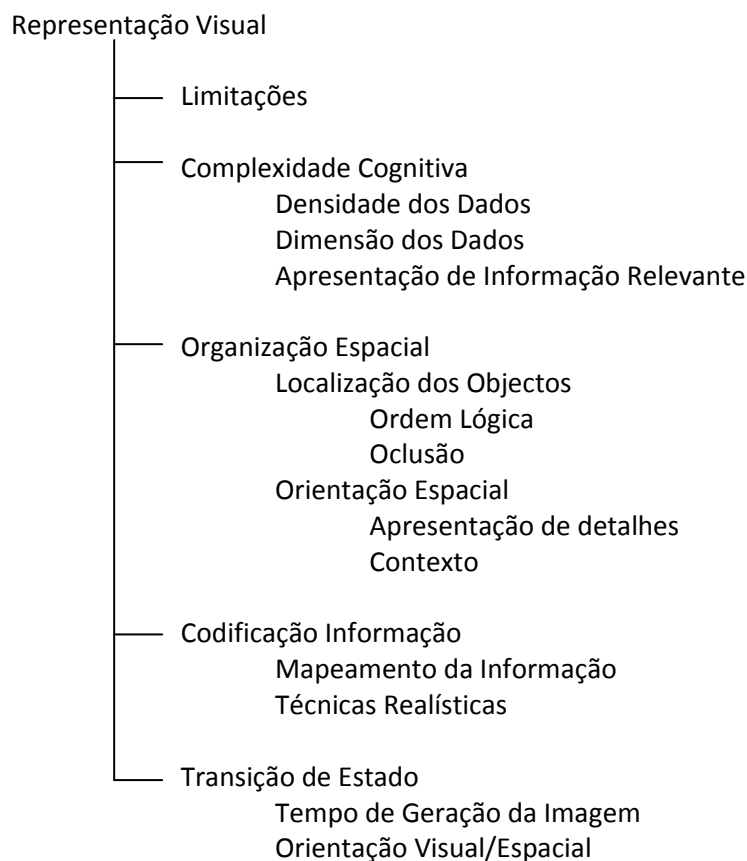
Além da Usabilidade dos Dados, a usabilidade tem outras duas características principais (Freitas, Luzzardi, Cava, Winckler, Pimenta, & Nedel, 2002):

- Usabilidade das representações visuais; expressividade e qualidade do conteúdo visual
- Usabilidade da interface; os mecanismos de interacção fornecidos ao utilizador para interagir com os dados através da representação visual

Assim, para além de ter em atenção a qualidade dos dados, a avaliação de técnicas de visualização deve ter em conta a representação visual e as ferramentas de interacção. Os dois casos estão inter-ligados e existem situações em que um aspecto pode afectar o outro (a interacção afecta a representação visual).

Foram então definidos dois conjuntos de critérios para a avaliação das ferramentas de Visualização de Informação: um conjunto para as representações visuais e outro conjunto para os mecanismos de interacção (Freitas, Luzzardi, Cava, Winckler, Pimenta, & Nedel, 2002).

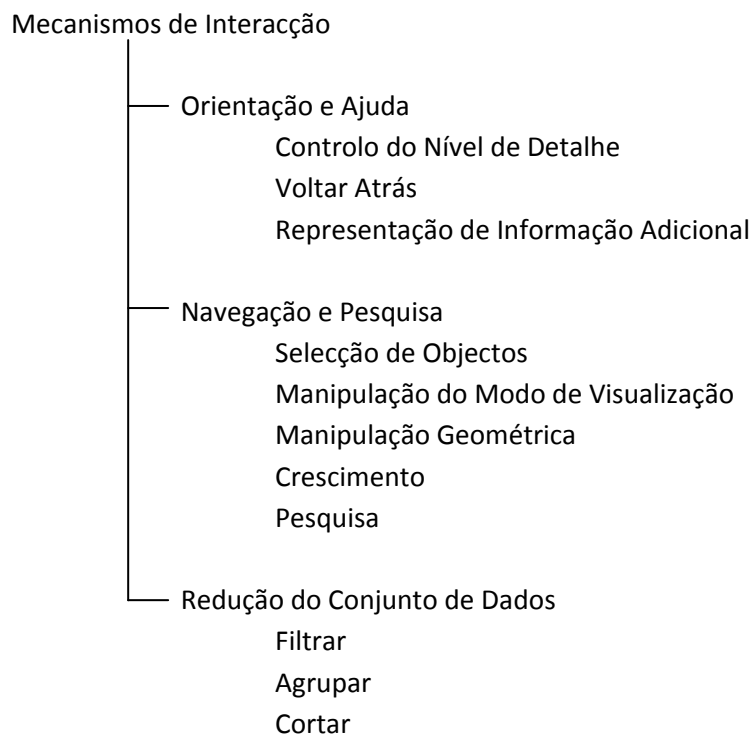
Critério para avaliação de representações visuais



Ao analisar as representações visuais, concluiu-se que muitas são afectadas pelas limitações, quer estas sejam relativas ao tamanho, nº de elementos máximo ou até mesmo pela complexidade cognitiva; esta complexidade é medida pela densidade, dimensão e relevância dos dados

apresentados; a organização espacial está relacionada com o *layout* geral da representação. Os diversos elementos devem seguir uma ordem lógica para permitir uma análise rápida e fácil. Além disso, é necessário não deixar nenhum elemento oculto por outro elemento; a codificação da informação permite mapear elementos visuais ou então criar representações alternativas para uma melhor percepção dos dados; a alteração de uma parte ou de toda a representação visual é outro importante factor. O tempo que demora a alteração e as mudanças na organização espacial podem afectar a percepção da informação.

Critério para avaliação de mecanismos de interacção



Os sistemas de orientação e ajuda são essenciais a qualquer tipo de aplicação. Funções como o controlo do nível de detalhe, a possibilidade de voltar atrás e a representação de informação adicional são funções essenciais para uma melhor interacção do utilizador com a aplicação; deve ser dada ao utilizador a possibilidade de interagir livremente com os dados; opções como seleccionar um dado elemento, mudar o modo de observação, procurar determinada informação e expandir alguns elementos para encontrar dados escondidos, são opções importantes para navegar na aplicação. Reduzir o conjunto de dados apresentados ao utilizador é uma técnica fundamental para uma melhor percepção dos dados; através da filtragem consegue-se encontrar imediatamente o ponto de interesse; ao agrupar dados na mesma categoria é importante para a comparação; outra opção é cortar na informação irrelevante para a percepção da Visualização de Informação (Freitas, Luzzardi, Cava, Winckler, Pimenta, & Nedel, 2002).

3. Metodologia

Neste capítulo é apresentada-se todos os passos realizados ao longo do processo de conceptualização do estudo. Primeiramente é definido a caracterização do estudo, onde se apresentam os objectivos do projecto, a pergunta de investigação, a metodologia adoptada e o plano de acção que se seguiu durante todo o estudo. Depois é feita uma descrição pormenorizada de todo o processo de construção do protótipo, especificamente as soluções abandonadas e o protótipo em si, tanto a nível funcional como a nível técnico.

3.1. Caracterização do Estudo

Este estudo visa aprofundar o conhecimento sobre a Visualização de Informação, nomeadamente na forma como essa informação é utilizada e apresentada em contexto jornalístico. Foi necessário elaborar os objectivos e finalidades do projecto que se pretende alcançar antes de se proceder ao método de investigação que é explicado mais à frente. Depois da realização do protótipo, foi realizado um estudo empírico que visa aferir a concretização dos objectivos inicialmente propostos.

3.1.1. Finalidades e objectivos

Para a definição dos objectivos do projecto de investigação teve-se em conta o contexto da mesma e a problemática envolvida. Para tentar aferir os objectivos inicialmente traçados e considerando o contexto da investigação em causa, realizou-se uma reunião com o chefe de redacção que gere as notícias da *homepage* Sapo. Nessa reunião foram apresentadas os objectivos delineados. Contudo, após a apresentação destes objectivos, o editor-chefe seleccionou os objectivos que eram mais pertinentes, e descartou aqueles que não faziam sentido implementar, quer por limitações do Broker, quer por não ter utilidade para a equipa (como por exemplo, saber o ciclo de vida de uma notícia). Assim, foi necessário reformular os objectivos do projecto tendo em conta o que era pretendido pelo editor-chefe e também o que era possível fazer neste espaço de tempo.

Os objectivos estão relacionados com a criação de uma aplicação que permita:

- Monitorizar quais as zonas mais frequentadas na área de notícias.
- Análise dos dados (diária, semanal e mensal) referentes às notícias – top de mais vistas, cliques, etc.
- Aumentar o número de notícias representadas no Top Notícias.
- Representação (diária/semanal/mensal) do tráfego que sai para os parceiros através do portal SAPO.

Estes objectivos estão direccionados a duas finalidades:

- Criar um protótipo suportado numa metáfora visual que permita a uma equipa que gere portais noticiosos (estudo de caso SAPO) perceber os padrões de consumo de notícias pela comunidade de utilizadores.
- Deverá permitir uma monitorização permanente e configurável consoante a necessidade de monitorização estabelecida pela redacção em qualquer momento.

Os restantes objectivos que não eram exequíveis, pelo menos nesta fase do projecto de investigação, são analisados no capítulo final.

3.1.2. Pergunta e Hipóteses

Apesar da equipa de redacção das notícias SAPO já possuir uma ferramenta para visualizar os dados referentes à interacção dos utilizadores com o portal SAPO, a ferramenta é passiva e limitada não permitindo uma total visualização dos dados recolhidos. Com uma nova metáfora visual será possível visualizar uma maior parte dos dados recolhidos (muita informação é recolhida e depois não é usada), bem como fazer essa visualização com funcionalidades interactivas mais rápida e eficazmente. Tendo isto em atenção, e como já foi referido anteriormente, foi formulada a pergunta de investigação:

Que proposta de metáfora visual poderá ser conceptualizada e implementada com base nos dados do Broker gerados pela interacção dos utilizadores com as notícias na *homepage* do Sapo?

Ora, se os utilizadores não fizerem uma boa análise dos dados, é natural que o serviço disponibilizado não seja o mais correcto. Para cada caso específico, é preciso analisar o tipo de dados que se quer visualizar e o melhor método para os representar. Tendo em atenção a pergunta de investigação enunciada anteriormente, foram definidas duas hipóteses que podem dar resposta a essa questão:

- Os dados fornecidos pelo Broker podem ser utilizados para construir tabelas de informação que, por sua vez, podem ser utilizadas para construir gráficos de barras ou gráficos circulares estáticos e que não permitem a interacção com a informação disponibilizada.
- É possível conceptualizar e implementar uma aplicação que utilize os dados fornecidos pelo Broker para construir tabelas de informação que, por sua vez, podem ser utilizadas para construir gráficos de barras ou gráficos circulares dinâmicas e que permitem a interacção com a informação disponibilizada.

3.1.3. Apresentação da Metodologia de Investigação

A investigação apresentada tem como propósito testar uma teoria e avaliar a sua utilidade em situações específicas, sendo por isso caracterizada como uma Investigação Aplicada (Carmo & Ferreira, 1997); neste caso foi conceptualizada uma metáfora visual para representar dados do Broker e pretende-se avaliar a sua utilidade. Quanto ao método aplicado considera-se que é um estudo de caso, porque investiga um fenómeno actual no seu contexto real (Yin, 1988). Esta estratégia de investigação é a mais usada quando se pretende dar resposta a perguntas de “como” ou “porquê; nestes casos o investigador não tem qualquer influência sobre os acontecimentos e a investigação é focalizada num fenómeno actual no seu contexto próprio – o objectivo principal da questão de investigação é saber “como” representar os dados do Broker.

Merriam (Merriam, 1988) refere que existem diversos passos a seguir ao elaborar um estudo de caso: primeiramente é necessário definir o problema de investigação. De seguida são formuladas as questões de investigação que não devem ser muito específicas. Após a formulação das questões, deve ser escolhido o “caso” a analisar. Todavia, nesta investigação, a escolha do caso foi o primeiro passo a acontecer, e só após este passo é que se seguiu a definição do problema de investigação e a formulação das questões de investigação. As leituras efectuadas aquando do enquadramento teórico ajudaram a conceptualizar o problema; através destas leituras foi possível enquadrar melhor o problema de investigação.

O ponto central de toda esta investigação, tendo em conta o contexto de uso específico – SAPO Notícias, prende-se com os dados fornecidos pelo Broker e o modo como estes são apresentados. Para o estudo deste caso, foi necessária a criação de uma metáfora visual que representasse esses dados, para depois proceder à recolha de dados junto do Público-Alvo – equipa de redacção das Notícias Sapo.

Quanto à recolha e tratamento dos dados, considera-se que são de natureza quantitativa e também qualitativa (Carmo & Ferreira, 1997). A amostra foi constituída por um grupo de sete pessoas que trabalha na redacção das notícias Sapo e a técnica de recolha de dados usada foi um questionário/entrevista; algumas perguntas eram de resposta aberta, exigindo uma análise de conteúdo, enquanto outras perguntas eram de resposta fechada cujos resultados foram meramente quantitativos. Recorreu-se também ao registo áudio de toda as entrevistas/questionário. A recolha de dados efectuou-se no ambiente de trabalho da amostra e o investigador teve um papel participativo, ao fazer as perguntas e tirando dúvidas aos participantes.

3.1.4. Plano de Acção

Com o presente estudo, procura-se encontrar uma nova forma de representar informação, com enfoque nos dados recolhidos pelo Broker no portal Sapo. Desta forma, espera-se também compreender de que forma é que a Visualização de Informação pode ajudar na tomada de decisões, mais concretamente no campo jornalístico; ao fornecer ferramentas e informações para visualizar esses dados, espera-se perceber até que ponto é viável recorrer à Visualização de Informação para analisar esses dados.

De modo a atingir os objectivos previamente propostos, dividiu-se esta investigação em quatro fases principais que podem ser consultadas na Figura 50.



Figura 50 – Esquema do Plano de Acção

A primeira fase, como é evidente, diz respeito à definição da finalidade e objectivos da investigação, a qual está relacionada com a Visualização de Informação, designadamente o modo como os dados são apresentados. Depois desta definição procedeu-se a um enquadramento teórico desta área; através desta revisão bibliográfica foi possível enquadrar-se no contexto da Visualização e saber o que é feito hoje em dia nesta área. Nesta fase inicial, a procura de informações relativas a esta questão foi mais exaustiva; porém, esta pesquisa está sempre presente ao longo de toda a investigação.

A segunda fase da investigação é referente à parte prática. Para atingir os objectivos propostos e para conseguir responder à pergunta de investigação, foi necessária a criação de uma aplicação que representasse a informação relativa à interacção dos utilizadores com o portal Sapo. Esta fase requereu um estudo aprofundado sobre a interface visual a adoptar, seguindo-se uma preparação exaustiva sobre o programa usado para o desenvolvimento da aplicação: o Processing. O resultado final está longe de estar completo sendo por isso considerado um protótipo. Mais à frente é explicado todo o processo de desenvolvimento do Design Técnico e Funcional.

Para a terceira fase, a recolha de dados, foram elaborados os instrumentos de recolha de dados – questionários e gravação áudio. Como já foi referido na metodologia de investigação, a recolha de dados foi efectuada através de um inquérito/entrevista com base no documento orientador da entrevista e também com recurso à gravação do que os participantes disseram; estes dados foram mais tarde analisados de maneira diferente. Enquanto umas perguntas são de resposta fechada permitindo uma análise quantitativa, outras são de resposta aberta sendo necessário uma análise qualitativa. A gravação áudio é muito importante na medida em que permite uma análise posterior de toda a entrevista para colmatar alguma possível falha dos questionários; pode haver informação pertinente que não é registada no documento orientador do questionário/entrevista.

A quarta consiste na análise e reflexão dos dados recolhidos na fase anterior. Depois de analisar os dados quantitativamente e qualitativamente, é estabelecida uma comparação entre os objectivos inicialmente propostos e os dados analisados. Para esta fase de análise organizou-se os dados na aplicação Microsoft Excel e construiu-se tabelas e gráficos que permitiram relacionar os dados dos diferentes participantes.

Por fim, a quinta e última fase consiste na reflexão crítica de todo o processo e as respectivas conclusões retiradas da investigação. A reflexão é feita de acordo com os dados recolhidos e numa perspectiva de aprendizagem e do contributo efectivo da investigação para a área da Visualização e para a monitorização e visualização de notícias da equipa Sapo.

4. Prototipagem

No presente capítulo é abordada toda a fase de prototipagem. Primeiramente é feita uma pequena contextualização da aplicação usada (*Processing*) e da ferramenta de recolha de dados, o Sapo Broker. De seguida é então retratado todo o processo de estudo de interface, finalizando o capítulo com a descrição da concepção do protótipo, mais concretamente o aspecto gráfico e suas funcionalidades (Design Funcional) e a programação do protótipo (Design Técnico).

4.1.Processing

O projecto Processing⁶³ foi iniciado em 2001 por Ben Fry e Casey Reas. O Processing foi criado com o intuito de facilitar o desenvolvimento de aplicações visuais com particular incidência em animações e que transmitisse um feedback visual quase instantâneo aos utilizadores; é normal afirmar que este programa é indicado para artistas e designers. A sua linguagem de programação, embora baseada em Java, é bastante acessível; os iniciantes podem escrever os seus próprios programas após uns breves minutos de estudo e os programadores mais experientes podem programar *libraries* com funções adicionais que não sejam predefinidas. Como um dos objectivos deste projecto era tornar este tipo de programação disponível a um grande número de pessoas (Fry B. , 2008) o Processing é *open source*, tendo uma comunidade que está em constante crescimento.

Os factores que contribuíram para a escolha do Processing como programa para o desenvolvimento do projecto em detrimento de outras aplicações como o *Flash* ou o *Silverlight*, foram o facto de ser *open source* e de não ser um programa muito "pesado". Perante a enorme quantidade de dados que o Broker fornece, era imperativo que este factor não influenciasse o desempenho da aplicação. Além disso, visto ser um programa *open source*, existe uma grande comunidade de professores, alunos, designers, artistas, entre outros, que se auxilia mutuamente; além disso existe bastante documentação, de fácil leitura, que permite uma boa adaptação ao programa.

⁶³ <http://processing.org/>

4.2.Sapo –Broker

O Sapo-Broker é uma plataforma de alto nível que permite a distribuição de informação. Existem diversas vantagens inerentes ao uso desta ferramenta:

- Rápido
- Polivalente
- Fácil Uso
- Aberto

Como existe uma rede distribuída de “brokers”, estes agem como um só tornando a ferramenta rápida. O Broker é uma ferramenta polivalente visto que embora seja escrito em Java, tem bibliotecas para várias linguagens de programação como é o caso de *C*, *PHP*, *Perl*, *Python* e *.NET*. Outra vantagem intrínseca desta aplicação é o facto da configuração necessária para usar o Sapo Broker ser mínima; em poucos passos está pronto a ser usada. Por último, o facto de ser de código livre (GPL64) é uma vantagem que permite a proliferação desta ferramenta⁶⁵.

4.3.Interface

4.3.1. Padrões de design mais adequados

No enquadramento teórico, estudou-se alguns dos padrões de design que eram mais usados hoje em dia. Tendo por base esses padrões, elaborou-se uma lista com aqueles que eram mais adequados para este projecto em particular:

- grafico de barras (**Figura 15**, p. 23)
- grafico multi-barras (**Figura 16**, p. 23)
- treemap (**Figura 24**, p. 27)
- grafico multi linhas (**Figura 13**, p. 22)
- grafico multi área (**Figura 14**, p. 23)
- grafico circular (**Figura 20**, p. 25)

O gráfico de barras (**Figura 51**) é um óptimo indicador para saber quais as notícias mais visualizadas. Através do tamanho, que é uma das principais taxonomias visuais, qualquer indivíduo tem uma rápida percepção de que existem diferenças entre os dados analisados e quais são os que têm mais importância ou menos importância.

⁶⁴ Licença de Software Livre

⁶⁵ <http://softwarelivre.sapo.pt/projects/broker/> (consultado a 28-05-09)

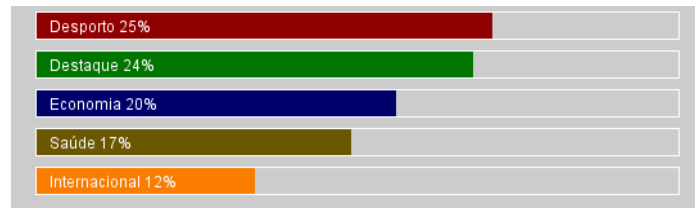


Figura 51 – Padrão de design: gráfico de barras

O gráfico de multi-barras tem todas as vantagens do gráfico de barras, aliado ao facto de poder haver comparação entre diferentes notícias ou áreas de notícias. Juntando mais uma taxonomia visual, como por exemplo a cor, é muito fácil fazer uma distinção entre vários conjuntos de dados.

O gráfico multi-linhas é outro padrão de visualização que se pensou ser muito útil para este projecto. Seria possível acompanhar a evolução ao longo do tempo de determinada notícia e até estabelecer comparações entre várias notícias. Mais uma vez, recorrendo à cor, seria fácil criar uma distinção entre diferentes notícias ou áreas.

O gráfico multi-área permite uma visualização do volume de visualizações que uma notícia ou zona de notícias teve. Além de permitir essa análise, também permite uma boa comparação entre as várias notícias/zonas em análise.

O gráfico circular é em muito parecido ao gráfico de barras. Recorrendo ao tamanho das esferas temos uma noção bastante rápida das notícias que têm maior visualização. Este também pode ser complementado com cor para tornar a metáfora mais eficaz.

4.3.2. Estudo sobre o design a adoptar

Esta fase do trabalho, a investigação de um design a adoptar para a metáfora visual, teve como ponto de partida o Broker actual. A ideia era fazer algo diferente, com um novo visual e que pudesse dar resposta aos objectivos propostos.

Numa fase inicial, foi necessário fazer o *parsing* da amostra de dados consumidos pelo Broker para poder trabalhar com esses dados (esta fase será referida mais à frente). Então, depois de ter os dados processados, foi possível passar-se a uma fase de experiências para saber qual o design a adoptar.

Primeiramente, pensou-se em criar um *heat map* do site visto que o Broker fornecia as coordenadas X e Y de cada clique do rato por parte dos utilizadores. Como é possível ver na **Figura 52**, os pontos são cada clique de rato. Através deles seria possível criar o *heat map*.



Figura 52 – Representação de cliques na *homepage* do portal Sapo

Contudo, verificou-se que tal não era pertinente, pois já existem diversas aplicações que permitem monitorizar um site através de um *heat map*. Daqui derivou a ideia de mapear as zonas onde foram registados cliques do rato por parte dos utilizadores. Esta ideia seria interessante na medida em que permitiria saber qual era a notícia mais clicada das cinco que eram apresentadas na zona de notícias. Cada cor representa uma notícia e através do gráfico de barras é imediatamente perceptível qual a notícia com mais cliques. Além do título da notícia, era apresentado também o número correspondente de cliques que houve em cada notícia (Figura 53).

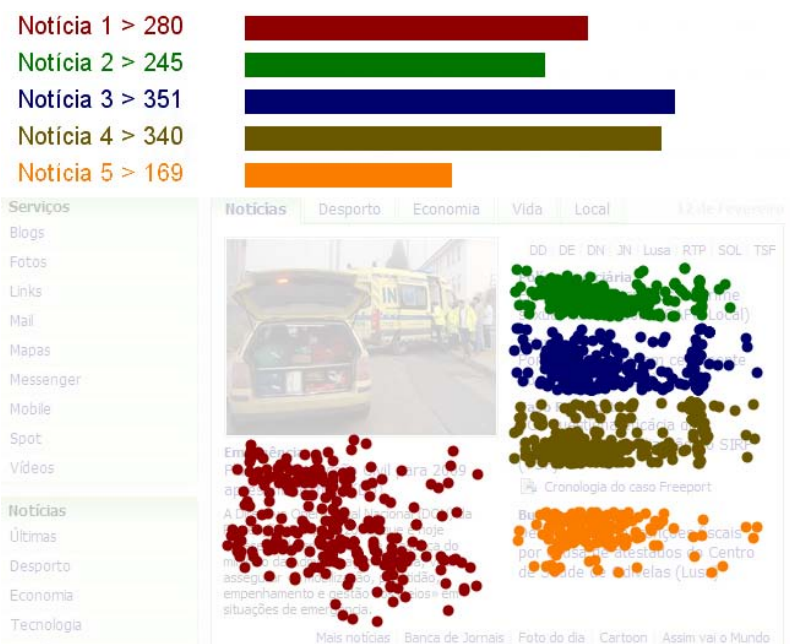


Figura 53 – Cliques nas notícias e representação através de gráfico barras

Além disso, este tipo de informação não serviria a equipa de notícias da SAPO visto que a zona de notícias é a mesma para as 5 áreas diferentes que podem ser escolhidos através de *tabs*: Destaques, Desporto, Economia, Vida e Local. Como a zona de notícias é partilhada por todas as áreas, é possível saber que determinado utilizador clicou na primeira notícia da lista, mas é impossível saber se foi na área de destaques ou na área de desporto por exemplo.

Depois de deixar esta hipótese de lado, aplicaram-se outras ideias. Nesta fase do estudo, os dados analisados apenas diziam respeito à área da notícia onde houve o clique, e não à notícia em si. Recorrendo à cor, forma e direcção, pensou-se fazer uma listagem das áreas mais clicadas que iam actualizando de x em x tempo (**Figura 54**).

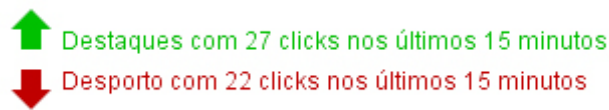


Figura 54 – Listagem de notícias

A principal intenção era tornar a informação imediatamente perceptível à equipa de notícias como já foi estudado nas taxonomias visuais estudadas anteriormente. Ao ver a cor vermelha é perceptível que houve uma descida, enquanto ao visualizar a cor verde, imediatamente se percebe que houve uma subida. Aliado à cor existia também a forma da seta e a direcção que esta indicava: subida para cima e descida para baixo. Isto vinha reforçar a ideia transmitida pela cor.

Um dos senãos desta ideia era o facto de ser muito semelhante à metáfora usada actualmente. Como não trazia nenhuma mudança significativa, deixou-se esta ideia de lado e passou-se a outra tentativa para encontrar um interface adequado.

O passo seguinte foi tentar implementar alguma dinâmica na visualização com o intuito de a tornar menos monótona, mas mantendo sempre aquilo que realmente é mais importante: uma boa percepção e uma boa análise dos dados (**Figura 55**).

Através da mesma amostra de dados, e consoante o número de cliques que tinha havido em determinada área, era apresentadas esferas com diferentes tamanhos, isto é, se a área Local tem 12% dos cliques e a área de Destaques tem 25% dos cliques, então a esfera correspondente à área Local vai ter um tamanho bastante inferior à esfera dos Destaques. Além disso, deu-se pouco de física à metáfora visual. As esferas não eram estáticas, movendo-se no espaço delimitado pela aplicação, colidindo umas com as outras e também com os limites da aplicação. O canto superior esquerdo era reservado para as legendas das respectivas esferas – cada área tinha uma cor específica. Nas esferas estava indicado a percentagem relativa a cada área.

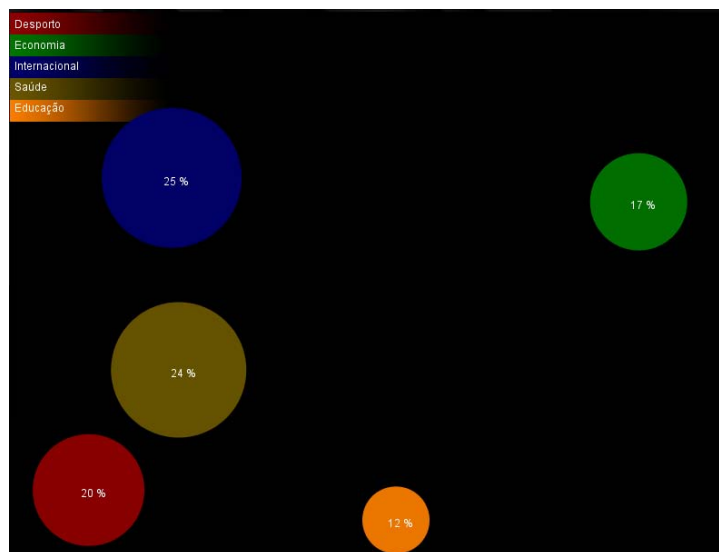


Figura 55 – Metáfora visual abandonada #1

Este processo de estudo, para encontrar um design adequado, foi sempre acompanhado pelo processo de aprendizagem do Processing. Esta tentativa serviu para aprofundar os conhecimentos a nível de programação nesta ferramenta, bem como entender um pouco das suas limitações. Contudo, esta interface não era aquilo que se procurava, nem o mais adequado para mostrar quais as notícias mais visualizadas, embora este tenha servido de ponto de referência para algumas ideias que surgiram numa fase mais avançada do projecto.

No início pensou-se utilizar a metáfora do *treemap* para apresentar os dados do Broker (Figura 56). Contudo esta ideia nunca foi implementada no Processing principalmente por duas razões: a primeira era a falta de conhecimentos a nível da linguagem de programação nesta fase do projecto; trabalhar esta metáfora implicava ter conhecimentos mais avançados do que aqueles que existiam na altura. A outra razão era o facto de já existir aplicações que usam o *treemap* como forma de apresentar a informação, tal como é o caso do *Newsmap*.

Figura 56 – Metáfora visual abandonada #2 - *treemap*

Contudo, não foi nenhuma das ideias anteriores que acabou por vingar. A ideia que foi durante muito tempo a metáfora principal, foi um misto de um gráfico de multi-área com um gráfico circular. Cada círculo correspondia a uma zona de notícias (Destaques, Desporto, Economia, Vida e Local). A zona que tinha mais cliques correspondia ao círculo maior, a zona com um segundo maior número de cliques tinha um círculo menor que o anterior e assim sucessivamente; o diâmetro do círculo era baseado na percentagem de cliques de cada zona.

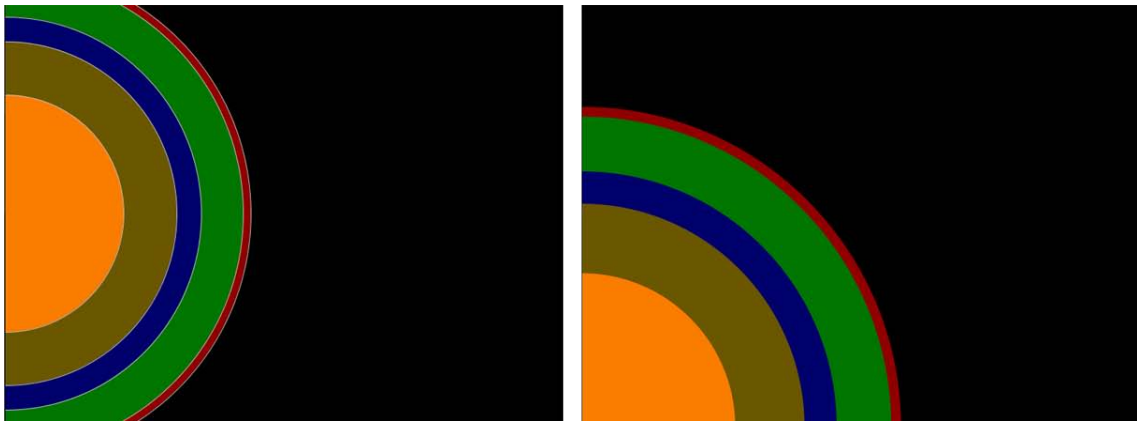


Figura 57 – Metáfora visual abandonada #3- [esq: versão ½ círculo] [dir: versão ¼ círculo]

Na figura apresentada anteriormente (**Figura 57**), o círculo laranja é a zona de notícias com menos percentagem de cliques, enquanto o círculo vermelho é a zona com mais percentagem de cliques. Era necessário um pouco de informação textual para a equipa SAPO perceber o real valor de cada círculo – saber o que cada valor significa quantitativamente.

Através de um *rollover* ou até mesmo de um clique do rato, seria disponibilizada informação adicional relativa ao círculo em questão: qual era a zona de notícias a que aquele círculo se referia, bem como o top 5 de notícias mais vistas daquela zona. Era também importante apresentar numericamente, a percentagem de cada círculo.



Figura 58 – Metáfora visual abandonada #4

No entanto, a metáfora apresentada teve de ser reestruturada. O valor do raio do círculo (percentagem) concorre com a área visível do círculo e a informação que tem mais peso é a mancha relativa visível de cada círculo (**Figura 58**).

Para resolver o problema das diferentes cores, optou-se por usar apenas uma, variando apenas a sua tonalidade. Foi acrescentada também uma legenda para deste modo evitar a percentagem nos círculos; se dois círculos fossem muito próximos, as percentagens iriam sobrepor-se.

Os títulos funcionavam um pouco como *tag clouds*; a notícia com mais cliques aparecia primeiro e tinha um tamanho maior que as outras notícias. O tamanho da letra ia diminuindo e a cor do texto ia ficando cada vez menos opaca, à medida que se aproximava da notícia menos vista.

Também se simplificou um pouco a visualização ao ser usado apenas 4 cores principais: preto para o fundo, verde para os círculos, branco para a selecção e cinzento para o texto. Nesta fase optou-se por usar toda a área do círculo como representação (**Figura 59**); desta forma pretendia-se que fosse mais perceptível a diferença entre as diferentes áreas de notícias.

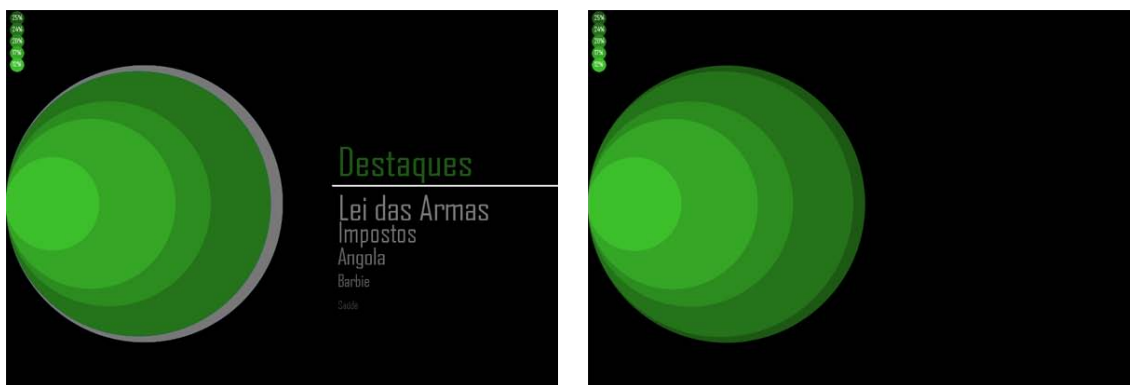


Figura 59 – Metáfora visual abandonada #5

Porém, na fase seguinte, voltou-se à metáfora do $\frac{1}{4}$ de círculo (**Figura 60**), sendo uma metáfora para a Terra numa vista de corte. As legendas eram posicionadas no canto superior esquerdo, e ao fazer *rollover* por cima do $\frac{1}{4}$ de círculo era apresentado o nome da zona a que esse círculo dizia respeito. Só depois de haver um clique por parte do utilizador é que surgiria o título das 5 notícias mais vistas.



Figura 60 – Metáfora Visual abandonada #6

Houve um pequeno problema na ideia do *rollover* que só foi descoberto aquando da implementação desta metáfora visual: se o utilizador fizesse *rollover* no círculo mais pequeno apareceria a zona correspondente (por exemplo: Vida); ao clicar nesse círculo iria aparecer as 5 notícias mais vistas dessa zona. O problema seria que ao mover o rato para o círculo imediatamente a seguir (por exemplo: Economia), o top 5 da zona notícias iria desaparecer, ou seja, quando o utilizador escolhia determinada zona a visualizar, não podia mover o rato, o que se tornava um pouco incómodo.

Para contornar este pequeno problema, decidiu-se que a informação que dizia respeito a cada área de notícias, só seria visível quando o utilizador clicasse no respectivo círculo. Ao fazer *rollover* sobre o círculo, o utilizador apenas recebia um feedback visual de qual era o círculo com que estava a interagir; para ter mais informação sobre esse círculo tinha de clicar para saber qual era a área a que aquele círculo se referia e também para ter acesso ao top notícias.

Depois de resolvido este problema, era necessário mostrar os dados de uma forma mais detalhada. Embora se soubesse qual era a área de notícias com mais cliques e quais eram as notícias mais vistas dessa zona, era necessário ter acesso a informação numérica para ajudar o utilizador a compreender melhor a magnitude de cada área de notícias representadas pelos círculos.

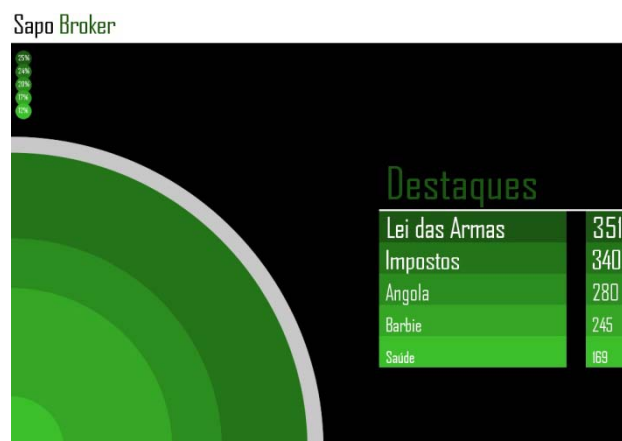


Figura 61 – Metáfora visual abandonada #7

Mesmo com esta nova alteração na informação textual, manteve-se as principais ideias orientadoras tais como o tamanho do texto e a opacidade. No entanto, a opacidade foi trocada por um degrade em que a cor mais escura dizia respeito à notícia mais visualizada e a cor mais clara à notícia menos visualizada (do Top 5). Para mostrar a informação numérica, para desse modo ser mais fácil a compreensão do real valor dos círculos e a sua relação e diferença de tamanhos, era apresentado, juntamente com o título das notícias, o número de cliques que cada notícia teve (**Figura 61**).

No fim concluiu-se que nenhuma destas soluções era a mais adequada para atingir os objectivos do projecto. Apesar de não terem sido usados na elaboração do projecto, todos estes interfaces foram importantes na medida em que permitiram detectar falhas ao nível visual, bem como limitações ao nível técnico para a construção da metáfora visual.

4.4. Concepção do protótipo

No presente capítulo é feita uma análise sobre as duas fases que constituíram a concepção do protótipo; a primeira parte diz respeito à primeira fase do protótipo em que foi necessário optar definitivamente por um design de interface, tendo em conta os estudos de interface realizados previamente e que desse resposta aos objectivos propostos. A segunda parte deste capítulo está relacionada com a fase mais técnica da concepção do protótipo; aqui é explicado em mais pormenor o que foi feito a nível de programação algumas das funções principais que foram fulcrais para conseguir o resultado final.

4.4.1. Design Funcional

Chegou-se à conclusão que, em todas as fases de estudo da interface, nenhuma das metáforas visuais permitia o cumprimento de todos os objectivos propostos. A fase de estudo do design a adoptar centrou-se principalmente na mostragem de notícias com mais visualizações, e quais as áreas de notícias mais frequentadas, ficando a faltar outro objectivo que dizia respeito ao tráfego que saía para os parceiros. Assim, teve de ser reformulado tudo o que tinha sido pensado até ao momento, para encontrar um interface que desse resposta aos objectivos propostos e, se possível, usar algumas ideias já pensadas anteriormente para aproveitar trabalho já feito tanto a nível do design como a nível do código.

Quebrando completamente com os estilos anteriores, experimentou-se um novo visual com novas cores, alguns novos padrões e mais informação apresentada ao utilizador. Esta nova interface visual também sofreu diversas alterações ao longo do desenvolvimento do protótipo, e assim sendo, vai ser feita uma análise de todo este processo de desenvolvimento.

Cores

As cores foram um dos principais elementos que tiveram de sofrer alterações visto que as cores utilizadas no estudo de interface (preto do fundo da aplicação e o verde para a metáfora visual), eram demasiado fortes. No entanto queria-se manter esta gama de cores, pelo menos o verde, para haver uma ligação com a imagem da Sapo. Assim, tornou-se as cores mais suaves e a aplicação ficou mais leve.




Cor	RGB	Hexadecimal
	(44, 44, 44)	#2c2c2c
	(191, 221, 29)	#bfdd1d
	(151, 152, 156)	#97989c

Tabela 2 – Cores principais e sua codificação

As cores presentes na **Tabela 2** são as cores principais da aplicação: o cinza escuro que é usado principalmente para a cor de fundo de aplicação; o “verde-lima” que foi a cor escolhida para representar alguma da interactividade e é a cor principal da aplicação; o cinza-claro serve para distinguir alguns elementos e funciona como delimitador de algumas áreas, como é o caso da área do gráfico no Tráfego do Dia Anterior e a área das Saídas para os Parceiros.

Além destas cores, foram usadas também o branco e o preto como cores complementares sempre que nenhuma das outras se encaixava. A escolha recaiu sobre estas duas cores visto que as duas se encaixam bem na gama de cores utilizada.

Organização Espacial

Esta nova interface é dividido em três elementos principais (**Figura 62**): o primeiro (E_1), situado na parte esquerda da aplicação, diz respeito às áreas de notícias mais frequentadas, bem como as notícias mais visualizadas de cada área. O segundo elemento (E_2) é uma nova área que tinha como objectivo mostrar o Top 3 de notícias, independentemente da sua área. Aqui seria usado um novo padrão não experimentado anteriormente: o gráfico de multi-linhas. O terceiro elemento (E_3) presente neste interface é a apresentação a nível visual dos cliques que levam os utilizadores do site da SAPO para outros sites, nomeadamente os parceiros da SAPO.



Figura 62 – Organização dos elementos

O elemento principal de toda a aplicação nesta fase foi o Top Notícias, e foi também o único elemento a manter a sua estrutura principal durante esta fase. Este é dividido em duas partes principais: uma parte mostra informação relativa às áreas de notícias mais frequentadas e a outra parte é referente às notícias mais visualizadas nessa área. O segundo elemento, o Top 3 de notícias mais vistas, tinha como objectivo mostrar as 3 notícias mais visualizadas ao longo do tempo através de um gráfico de linhas permitindo estabelecer uma comparação entre as três notícias. Havia também a possibilidade de substituir o gráfico de linhas por um gráfico de multi-área em forma de círculos.

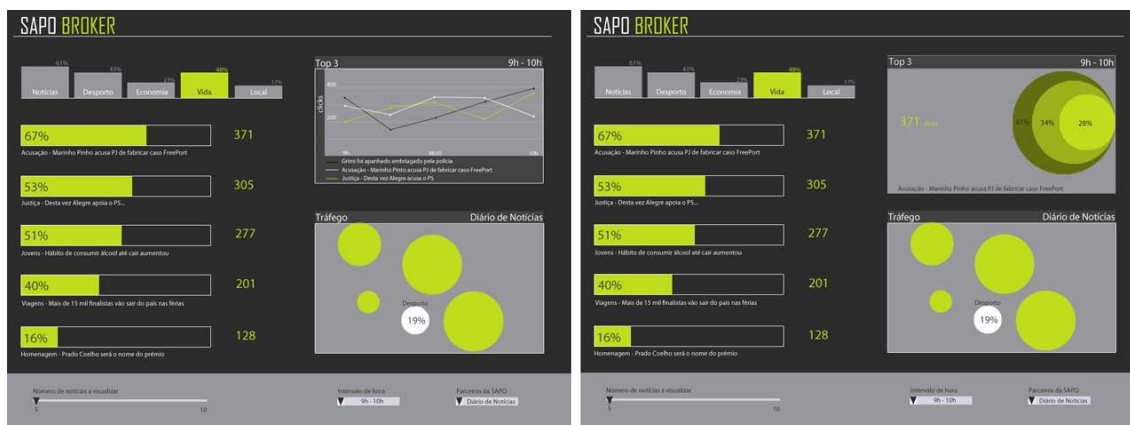


Figura 63 – Metáfora visual que serviu de base para a metáfora final - [esq: top 3 representado por gráfico de linhas] [dir: top 3 representado por círculos]

Por fim existia o terceiro elemento que dizia respeito ao tráfego que saía da SAPO para os seus parceiros. Seria possível escolher qual o parceiro que se desejava ver (Diário de Notícias por exemplo), e depois seria possível visualizar qual a quantidade de tráfego que saía para esse parceiro e a área correspondente a essa saída; é possível que o mesmo parceiro tenha notícias na área de desporto e na área de destaques. Esta saída era representada por círculos, em que cada um deles dizia respeito a uma área de notícias (**Figura 63**).

Para a interação com a aplicação, pensou-se em usar a parte inferior da mesma para colocar os menus que permitem controlar alguns aspectos da visualização, tais como o número de notícias a visualizar e, como já foi referido anteriormente, o parceiro da Sapo e as saídas da Sapo para esse parceiro. A escolha do número de notícias a visualizar seria feita através de um *slider* e seria possível escolher entre 5 e 10 notícias para ver ao mesmo tempo. O Top 3 de notícias mais clicadas, teria a opção de escolher de hora a hora e ver o top nesse intervalo de tempo. No caso das Saídas para os Parceiros, seria possível escolher qual o parceiro que se desejava ver. Estes dois últimos sistemas de interação usariam um sistema de *dropdown* menu.

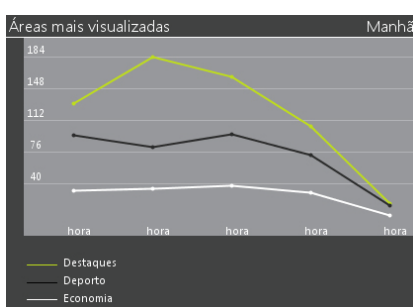


Figura 64 – Gráfico Multi-Linha que representa as áreas mais visualizadas

Mais tarde, o gráfico de linhas que representava o Top 3 de notícias mais vistas (**Figura 64**) foi substituído, também para um gráfico de linhas, mas que representasse os cliques nas diferentes áreas ao longo do dia. Contudo, após uma reunião com os orientadores, chegou-se à conclusão que tinha de haver mudanças neste elemento, uma vez que o padrão adoptado não era o mais adequado para representar este tipo de informação. Neste caso, a contagem dos cliques era feita de hora a hora e em cada hora o contador começava do zero; para representar estes intervalos de tempo (horários) era mais adequado usar outro tipo de padrão visual, como por exemplo o gráfico de barras. A ideia principal era representar dados relativos ao dia anterior (áreas de notícias com mais cliques), mas que no protótipo são substituídos pelos dados da amostra.

Assim, procedeu-se a algumas alterações que definiram a interface final do protótipo. O Top Notícias sofreu poucas alterações relativamente àquilo que foi planeado nesta fase. Contudo, o elemento da aplicação que era definido como sendo as Áreas mais Visualizadas sofreu uma reestruturação a nível visual e passou a ser representado por um gráfico de multi-barras; passou-se também a denominar este elemento por Tráfego do Dia Anterior visto que a informação que se pretende mostrar é relativa ao dia anterior e não do próprio dia. Além deste, também se adoptou um novo padrão visual para representar as Saídas para os Parceiros; também se alterou o modo como a informação era apresentada e no protótipo final as saídas são apresentadas tendo em conta a área de notícias e não o Parceiro, isto é, em vez de se escolher o parceiro e ver as áreas de notícias que levam os utilizadores para o seu portal, escolhe-se as áreas e vê-se quais os parceiros que recebem tráfego através daquela área de notícias (**Figura 65**).

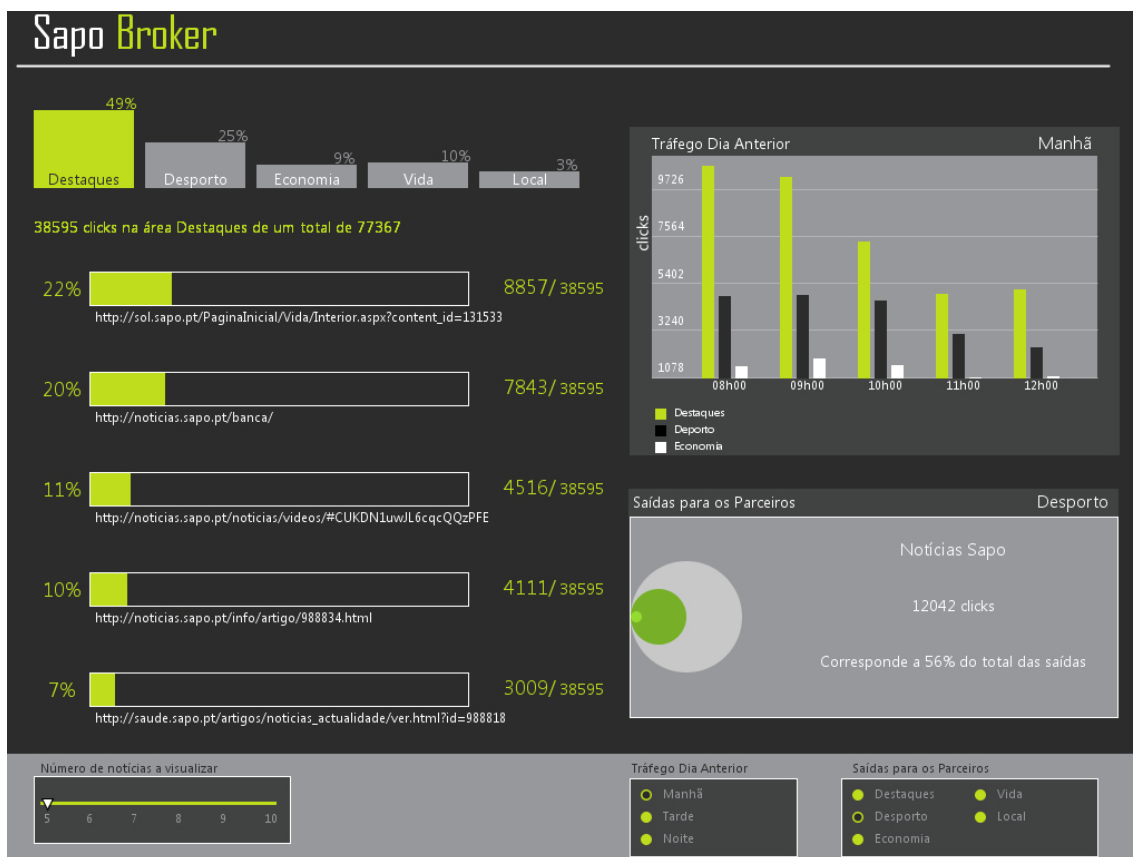


Figura 65 – Representação Visual Final

Top Notícias

Tal como está presente no site da SAPO, é possível escolher uma de cinco áreas: Destaques, Desporto, Economia, Vida e Local. Pensou-se em colocar as áreas por ordem decrescente, daquela mais frequentada até à menos frequentada, para ser mais fácil ao utilizador do sistema de monitorização perceber qual a área com mais tráfego. Contudo, acabou-se por manter a mesma ordem com que aparecem no site para deste modo ser mais fácil a adaptação do PA (Equipa Sapo) a esta ferramenta (**Figura 66**).



Figura 66 – Comparação entre as tabs presentes no portal Sapo e as tabs do protótipo

Consequentemente, foi necessário encontrar outro modo de transmitir qual era a área mais frequentada: através do tamanho dos botões é imediatamente perceptível qual a área mais visitada e, além disso, é fornecida a informação percentual relativa àquela área. Esta informação percentual pode ser complementada com a informação numérica referente ao número de cliques; quando se escolhe uma área de notícias, é fornecida informação sobre o número de cliques totais na zona de notícias num determinado intervalo de tempo, e também a informação numérica relativa aos cliques na área seleccionada.

Depois de seleccionada a área de notícias, é representado visualmente as notícias mais clicadas daquela área. Aqui elas já são apresentadas por ordem decrescente. A barra funciona como uma espécie de termómetro que mede a percentagem de cliques da notícia; esse valor percentual era apresentado na barra mas, no protótipo final, sofreu alteração e aparece antes da barra pois caso a notícia tivesse um valor percentual relativamente baixo, a informação percentual não seria visível por causa da cor que esta adoptava (era em muito semelhante à cor de fundo da aplicação). À frente da barra era apresentado o número de cliques que aquela notícia teve no intervalo de tempo em que se insere a amostra; no protótipo final acrescentou-se a informação sobre o total de cliques naquela área para um melhor entendimento do que significa aquele valor (por exemplo: 312 / 1517). Por baixo da barra é apresentado o link relativo à notícia clicada; pretendia-se apresentar o título da notícia, com a possibilidade de possuir uma hiperligação para a notícia mas, como o broker não regista o título da notícia e regista apenas o link da notícia, tal não foi possível.

Tráfego do Dia Anterior

Como já foi referido anteriormente, este elemento sofreu uma mudança e passou a ser representado por um gráfico multi-barras, embora tenha mantido as suas principais características; o eixo dos X representa o tempo (registado de hora a hora) e o eixo dos Y representa o número de cliques que aconteceu em determinada hora. No protótipo estão representadas apenas 3 das 5 áreas de notícias, mas a ideia principal é representar todas as áreas para a comparação ser mais completa. Cada área é representada por uma cor para permitir uma

mais rápida percepção da área que foi mais visualizada. Por baixo do gráfico tem-se a legenda que permite fazer uma leitura correcta dos valores apresentados. Pensa-se que com este método de representação é mais fácil identificar picos de audiência ao longo do dia; se for registado um grande número de visualizações na área desporto ao final do dia, a equipa de redacção pode adaptar o conteúdo informativo e apresentar mais informações relacionadas com desporto naquela altura do dia.

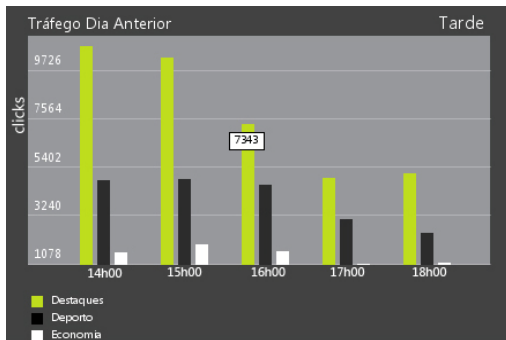


Figura 67 – Gráfico de Barras que representa o Tráfego do Dia Anterior

Contudo, a informação sobre o número de cliques disponível no eixo dos Y dá uma ideia muito vaga do valor concreto de uma determinada barra; se existirem duas áreas com valores muito aproximados não é possível saber qual a área com mais cliques nas notícias. Assim, quando o utilizador passa com o rato por cima de determinada barra surge um pequeno *pop-up* que apresenta o valor concreto da barra em questão (Figura 67).

Saídas para os Parceiros

Em relação ao que estava previamente planeado, este elemento sofreu uma alteração no padrão visual e também nos dados que aqui eram apresentados; com a mudança no elemento anterior da aplicação, Tráfego do Dia Anterior, pensou-se em alterar a informação que aqui era apresentada para não se tornar demasiado redundante. Como ainda faltava cumprir um dos objectivos do projecto, mostrar o tráfego que vai para os parceiros através das notícias da *homepage* Sapo, concluiu-se que esta era uma boa hipótese para representar essa informação. Além disso, pensou-se que fazia mais sentido apresentar informação sobre o tráfego do dia anterior e não de 15 em 15 minutos. Deste modo é possível ter uma visão mais abrangente do tráfego nas diferentes áreas.

Na fase inicial desta fase, estes dados seriam representados por círculos que estariam posicionados aleatoriamente dentro da área das Saídas para os Parceiros e que teriam um tamanho de acordo com valor relativo a esse parceiro; além disso, pensou-se em dar um pouco de dinâmica à representação visual aplicando física e gravidade a esses círculos fazendo com que eles colidissem uns com os outros. À medida que o tempo passava eles iam perdendo força e acabavam por ficar estáticos na parte inferior dessa área, o que levou a pensar se fazia sentido aplicar esta física e gravidade; se a aplicação estivesse activa durante muito tempo não se iria ver esta animação passados alguns minutos. Além disso, era um pouco confuso tentar seleccionar um círculo que estava em constante movimento. Deste modo, optou-se por mudar o padrão visual e, mantendo a metáfora dos círculos, criou-se uma espécie de gráfico de multi-área.



Figura 68 – Representação da Saídas para os Parceiros – [esq: ideia abandonada] [dir: ideia implementada]

Como é possível ver na **Figura 68**, os círculos não aparecem posicionados aleatoriamente, mas sim a partir da mesma posição X. Quanto maior for o número de cliques numa notícia de um determinado parceiro, maior é o diâmetro do círculo. Acima estão representadas as 3 maiores fontes na área de Desporto, isto é, na área de Desporto, as notícias mais clicadas são provenientes dos 3 parceiros apresentados; ao analisar-se a representação visual imediatamente se conclui que existe uma fonte que tem mais de metade dos cliques, uma fonte que tem um valor intermédio de cliques e outra que tem um valor muito baixo de cliques.

Esta área foi dividida em duas partes: do lado esquerdo são representados os dados através dos círculos, ficando o lado direito para a representação da informação percentual, numérica e textual.

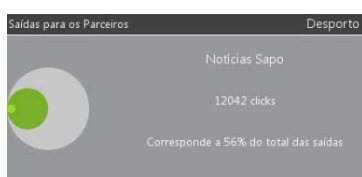


Figura 69 – Saídas para os parceiros: Informação textual quando executa rollover

Este método também requer interação, à semelhança do que acontecia no padrão usado anteriormente, só que neste caso os círculos são estáticos o que facilita essa interação. Quando o utilizador passa com o rato dentro dos limites do círculo, este muda de cor para dar um feedback visual ao e é então apresentada a informação relativa a este círculo como esse pode ver na **Figura 69**; ao passar com o rato no círculo maior, este assume a cor cinza-claro e o lado direito desta área é preenchido

com as informações; nome da Fonte a que corresponde o círculo, o número de cliques que aquela fonte teve na área de Desporto e o valor percentual dos cliques.

4.4.2. Design Técnico

O design técnico, nomeadamente a programação do protótipo, foi uma das fases mais complicadas de todo o projecto. Sendo um programa nunca antes usado, com uma linguagem de programação também completamente nova, foi necessário explorar o Processing para se ambientar com o programa.

Recolha de dados

A fase de recolha de dados foi a fase onde todo o protótipo se iniciou. Os dados consumidos pelo Broker foram armazenados num ficheiro de texto, para sua posterior filtragem. Estes dados vinham com muito “lixo” sendo necessário fazer o *parsing*⁶⁶ dos mesmos para assim se poder conceptualizar a metáfora visual com recurso a esses dados.

```
void parseDadosBroker(String[] linhas) {
  Pattern l= Pattern.compile("\\Q INFO #BROKER#pt.com.broker.client.sample.Consumer#
[protocol-handler-pool-1-thread-1] - \\E+(\\d*)\\Q -> Received Message:
\\E+(\\Qlink\\E)[.](.*)[.](.*)[.](.*)[.](.*)[.](.*)[.](.*)[.](.*)[.](.*)");
  for (int i = 0; i < linhas.length; i++) {
    Matcher m = l.matcher(linhas[i]);
    if (m.matches() ) {
      String ordemEvento = m.group(1);
      String tipoEvento = m.group(2);
      String IP = m.group(3);
      String valorX = m.group(4);
      String valorY = m.group(5);
```

No caso da monitorização da área de notícias, os dados consumidos pelo Broker dividem-se em três tópicos que registam as mudanças na homepage: os **cliques**, que devolvem as coordenadas X e Y na homepage Sapo. Os **links**, que devolvem um clique num link na homepage Sapo, e por fim a **visita**, que devolve o valor de uma visita ao site da Sapo.

```
INFO #BROKER#pt.com.broker.client.sample.Consumer# [protocol-handler-pool-1-thread-1] - 3 ->
Received Message: click|194.65.151.100|229|169|1225188216|pt
```

```
INFO #BROKER#pt.com.broker.client.sample.Consumer# [protocol-handler-pool-1-thread-1] - 57 ->
Received Message:
link|85.241.130.231|http://tsf.sapo.pt/PaginalInicial/Economia/Interior.aspx?content_id=1034946|n
oticias_geral|1225188216|764d842a94f4f63a4e77eb306278941e0bfcf49d|pt
```

```
INFO #BROKER#pt.com.broker.client.sample.Consumer# [protocol-handler-pool-1-thread-1] - 86 ->
Received Message:
visit|81.193.237.208|MSIE|7.0|Windows|||fronteira|||balanca|||no|21e7f05209414025d910248
e26d89c3d6d12d925|1225188216|pt
```

Neste caso em específico, os dados que foram utilizados para a construção do protótipo foram os dados relacionados com o tópico links. Com um programa feito em Processing, procedeu-se ao *parsing* do ficheiro de texto proveniente do Broker para extrair a informação útil: saber qual a

⁶⁶ Processo de analisar os dados e de os modificar para algo que seja mais fácil de usar posteriormente.

zona da área notícias que está seleccionada (Destaques, Desporto, Economia, Vida e Local), qual a notícia que foi clicada (a URL da página) bem como a data em que aconteceu esse clique. O programa de *parsing* cria outro ficheiro de texto com essa informação (**Figura 70**); primeiro lê as linhas do ficheiro de texto proveniente do Broker uma a uma e se essa linha corresponder ao que é pedido no programa de *parsing* (padrão), então é acrescentada outra linha ao esse ficheiro de texto com os dados pedidos. Esses dados estão separados por espaçamento (*TAB*) para facilitar a leitura do Processing.

```

39 link 213.22.175.245 http://pesquisa.sapo.pt/ pesquisa 1234267414 819d2c0835
40 link 213.13.123.108 /economia noticias_tab 1234267412 45459bcd91b1281bcaa7924a5
41 link 85.244.61.172 /vote/7016 vote 1234267413 8fd3c8b0c6deba2429af602ffc9a68be55
42 link 194.210.48.109 http://mail.sapo.pt/ barra 1234267413 659784dcb2bd9b210dff3f59f8
43 link 89.180.252.206 http://diariodigital.sapo.pt/news.asp?section_id=13&id_news=372497 no
44 link 77.54.214.34 /desporto noticias_tab 1234267414 ec3677bf38d4fb4c93a6e6c705
45 link 195.23.136.39 /desporto noticias_tab 1234267412 90721d3f18e9a8078014662208
46 link 81.193.127.114 http://infor desporto.sapo.pt/Informacao/Modalidades/Futebol/noticiafutebol
47 link 194.140.232.131 /mail tools 1234267412 0711f8e86c155f591140be4786b530b99bb015dc
48 link 85.241.249.92 http://mail.sapo.pt/ barra 1234267412 e516270198ed85894358d36343
49 link 194.65.81.70 /vida noticias_tab 1234267414 510ee0393eae567060e79c655f1446454
50 link 82.154.253.137 /economia noticias_tab 1234267412 bfdc66085ca19f1442e8b514a0
51 link 213.13.123.108 /economia noticias_tab 1234267412 45459bcd91b1281bcaa7924a5
52 link 81.193.95.22 /mail tools 1234267414 fa8754d1f10e13fdea97e89462bc672e1cd6e642
53 link 82.154.54.183 /economia noticias_tab 1234267412 b23ec15df25ecb880e70d3f332
54 link 85.244.104.243 /mail tools 1234267413 55503c16497044bab5fba7f018a32ccd3727e6a2
55 link 62.48.206.214 /login tools 1234267414 383b1855c0ab276eb3db39cb51b0f057c073814f
56 link 213.30.61.156 /desporto noticias_tab 1234267414 b116e678b1c1695418b4296a2e
57 link 81.193.200.67 http://pesquisa.sapo.pt/ pesquisa 1234267414 c32c4eef8b
58 link 213.58.135.82 http://fotos.sapo.pt/ barra 1234267414 c24c1626059a936a10ad868343
59 link 85.243.189.204 /desporto noticias_tab 1234267412 7ab3a3075f3188528575b22b9a
60 link 195.53.155.65 /geral noticias_tab 1234267413 8d1975439d135980ed0ed744ccefe7d780
61 link 84.75.181.89 http://infor desporto.sapo.pt/Informacao/Modalidades/Futebol/noticiafutebol
62 link 213.63.26.107 /economia noticias_tab 1234267413 334bc5ef65d78708e1723ba67d
63 link 194.210.96.149 tabnot pesquisa_tab 1234267413 7e5d29560742a206bec6650548308020b41
64 link 87.196.121.7 /economia noticias_tab 1234267414 undefined pt
65 link 82.154.180.111 http://infor desporto.sapo.pt/Informacao/Modalidades/Futebol/noticiafutebol
66 link 194.210.96.19 /mail tools 1234267413 46a46da2459d73914bb90ff5d7223e00923939f3
67 link 82.155.202.195 /login tools 1234267413 02f317a99ef2cd5a0e195a2f766f6f12b32453ae
68 link 81.193.141.63 /mail tools 1234267413 4603f0156fc7fe42d070ede5ca64c5183cb1eac6

```

Figura 70 – Exemplo do ficheiro de texto após o *parsing*

Armazenamento Dados em Arrays

Depois de ser feito o *parsing* dos dados, passou-se então à segunda fase do protótipo que está relacionada com o tratamento dos dados. Para fazer o primeiro elemento relativo ao Top Notícias foi necessário criar diversos *arrays* para armazenar os dados. Criou-se um novo programa em Processing que corre o ficheiro de texto criado no *parsing* linha a linha e, se a informação corresponder ao que é pedido, armazena os dados no *array* correspondente.

Graças à classe *Table* é possível achar qualquer valor presente no ficheiro de texto. A classe lê o ficheiro como uma grelha de colunas e linhas e tem métodos que permitem ir buscar uma variável *int*, *float* ou *String* de uma linha e coluna específica. Para isso basta um dos seguintes comandos, dependendo do tipo de variável:

```

table.getFloat(linha, coluna)
table.getString(linha, coluna);
table.getInt(linha, coluna);

```

Este comando é então chamado no setup, dentro de um ciclo que executa um número de vezes igual ao número de linhas do ficheiro, mas mantendo sempre a mesma coluna:

```
tab = locationTable.getString(row, 4);
```

Neste caso, de todas as vezes que o ciclo é executado, a variável *tab* assume um valor diferente e é feita uma comparação entre as áreas de notícias; esta comparação é necessária para fazer a contagem no índice correspondente à área de notícias; estes dados armazenados no *array* são usados posteriormente para a construção dos botões que permitem seleccionar o Top Notícias de uma área de notícias.

Além do processo anterior, era feita também uma contagem dos links de cada notícia de modo semelhante. Ao percorrer linha a linha o ficheiro de texto, era feita uma comparação entre os links já armazenados e aqueles presentes no ficheiro de texto. Sempre que encontrava um link novo, era adicionado mais um índice no *array* de dados que guardava o link dessa notícia. Assim, foram criados 5 *arrays* que guardavam os links das 5 áreas:

```
if (tab.equals("noticias_geral") || tab.equals("noticias_geral_footer")) {
    for (int j=0; j<listagem_noticias_geral.length; j++) {
        String st1 = listagem_noticias_geral[j];
        if (link_noticia.equals(st1)){
            contagem_noticias_geral[j]=contagem_noticias_geral[j]+1;
            c = true;
            j=listagem_noticias_geral.length;
        }
    }
    if (!c) {
        listagem_noticias_geral = append(listagem_noticias_geral, link_noticia);
        contagem_noticias_geral = append(contagem_noticias_geral, 1);
    }
}
```

Estes *arrays* foram criados vazios e, à medida que aparecesse um link novo, então era usada a função *append()* para criar um novo índice no *array* e adicionar esse link.

Além destes eram criados mais 5 *arrays*, mas que apenas guardavam o valor correspondente ao número de vezes que determinado URL aparecia. Após esta contagem, era necessário ordenar os dois *arrays* (as URLs e a respectiva contagem) pela mesma ordem (esta ordenação era feita através da função *ordenar_frequência()* que é explicada mais à frente).

Pensa-se que a criação de 2 *arrays* para guardar a informação relativa a cada URL de notícias podia ser contornada se se recorresse a *arrays* bidimensionais. Contudo, nesta fase do trabalho, ainda não existiam as condições necessárias a nível de conhecimento de programação em Processing para recorrer a esta solução. Além disso, o processo de *append()* em *arrays* bidimensionais iria dificultar muito o trabalho de armazenamento dos dados.

Todos os outros dados, nomeadamente os dados referentes às Saídas para os Parceiros, foram armazenados em *arrays* seguindo os pressupostos referidos anteriormente.

Construção dos botões áreas

O primeiro passo para a criação da aplicação gráfica foi a construção dos botões que permitem aos utilizadores seleccionar a área de notícias a visualizar. Para tal criou-se a classe *Labels* que cria esses botões; esta classe tem como parâmetros de entrada a posição do X e Y, o comprimento e altura do botão, a cor e o índice do mesmo. Estes valores são definidos no *void setup()*.

A classe *Labels* é também composta pelas funções que permitem interagir com os botões; a principal função é a *desenhaLabels()* que ao ser chamada no *void draw()* vai desenhar os botões cujo parâmetros foram definidos previamente no *setup()*. Juntamente com esta função, é chamada a função *mouseOver()* que vai apenas verificar se o rato se encontra dentro dos limites dos botões. Se tal acontecer, então é desenhado um novo botão com a cor verde-lima (por base a cor é cinzenta) para dar ao utilizador um feedback visual de que está a interagir com os botões.

Uma outra função presente nesta classe é a função que representa a informação textual sobre os cliques totais e os cliques na respectiva área seleccionada. A função *infoCliques()* tem como parâmetro de entrada uma variável que verifica qual o botão clicado e apresenta então a informação que diz respeito ao botão clicado.

Construção das Barras

As barras são os elementos principais na aplicação; são os elementos visuais que permitem ao utilizador visualizar quais as mais clicadas e a diferença que existe entre as notícias. Na classe Barra foi criada a instância Barra que é constituída pelos seguintes elementos: a posição do X e Y, o comprimento, a altura, a cor, o valor máximo e o índice. Os seus valores são definidos mais tarde no *setup()*. A função que vai desenhar as barras é a função *desenhaBarra()* que é chamada no *draw()* e que tem uma particularidade: para as barras não serem desenhadas estaticamente, criou-se uma função que anima o aparecimento das barras.

```
int animacao(int intr, int minimo, int maximo ){
  int intervalo = intr;
  if(timer == 0){
    //tempo inicial da função
    timer = millis();
  }
  if(millis() - timer > intervalo){
    return maximo;
  }else{
    int tim = millis()-timer;
    tim = (int)map(tim,0,intervalo,minimo,maximo);
    return tim;
  }
}
```

A função *animacao()* é chamada na função *desenhaBarra()* que está sempre a ser executada no *draw()*. Os parâmetros de entrada são a variável *intr* que corresponde aos milissegundos que a função demora a correr, a variável *minimo* e a variável *maximo* que correspondem ao valor mínimo e máximo de cliques na notícia em questão.

Antes de mais, esta função define o *timer* como sendo igual a *millis()*⁶⁷ se o *timer* for igual a zero. De seguida a função calcula a diferença entre o *millis()* e o *timer*, e se essa diferença for maior que o intervalo de tempo definido (*intr*) então a função retorna o valor máximo, que equivale ao valor máximo de cliques da notícia em causa e pára. Enquanto isso não acontece, a função retorna o valor *tim* que é o valor calculado através da função *map()* do Processing. Esta função funciona como uma *regra de três simples* e permite calcular um novo valor para desenhar a barra, com base na diferença entre o *millis()* e o *timer* quando este valor não ultrapassa o intervalo.

Desta forma, o comprimento da barra começa em zero e vai sendo actualizado com o valor *tim* de cada vez que o *draw()* corre, só parando quando atinge o valor definido pelos milissegundos, adoptando o valor do máximo em questão.

Com a inclusão de um *slider* que permite alterar o número de notícias a visualizar simultaneamente, foi necessária a criação de uma função que preparasse e definisse os valores das barras consoante o número de barras escolhido (5, 6, 7, 8, 9 ou 10). A função *prepararBarras()* tem 3 parâmetros de entrada que definem os valores para a posição do Y, para a altura e um valor que incrementa a posição do Y. Nesta função é feito o cálculo dos valores clicados em percentagem, o ajuste dos valores de cliques e são definidos os valores das barras. Como existem 5 áreas de notícias e cada área tem o seu conjunto de notícias, foi preciso criar 5 conjuntos de barras, um para cada área:

```
barras[i] = new Barra (75, y, 1, a, cores[1], percentagem_contagem_noticias_geral[i]*340/100,i);
barras2[i] = new Barra (75, y, 1, a, cores[1], percentagem_contagem_noticias_desporto[i]*365/100, i);
barras3[i] = new Barra (75, y, 1, a, cores[1], percentagem_contagem_noticias_economia[i]*365/100,i);
barras4[i] = new Barra (75, y, 1, a, cores[1],percentagem_contagem_noticias_vida[i]*365/100,i);
barras5[i] = new Barra (75, y, 1, a, cores[1], percentagem_contagem_noticias_local[i]*365/100,i);
y=y+mais;
```

Esta porção de código é executada dentro de um ciclo que repete o número de vezes igual ao número de barras que se selecciona para visualizar. A função *prepararBarras()* é chamada no *draw()*, por isso, sempre que se muda o número de notícias a visualizar, o Processing vai criar novas barras e vai tornar a desenhar essas mesmas barras. A variável *mais* é o parâmetro de entrada que vai incrementar o valor da posição Y da barra que é definida a seguir.

A informação textual e numérica relativa às barras é apresentada através da função *contagemNoticias()*. Esta função tem vários parâmetros de entrada que vão definir os valores apresentados: uma variável de verificação para saber qual a área de notícias seleccionada, uma variável que define a posição Y da informação percentual relativa aos cliques da notícia e outra variável que define a posição Y do link da notícia.

⁶⁷ *Millis()* retorna os milissegundos desde que começou a aplicação.

Slider Notícias

Para ser possível alterar o número de notícias apresentadas simultaneamente, criou-se a classe *Handles*. Através desta classe, é criado um pequeno *slider* que permite alterar o número de notícias apresentadas entre 5 e 10. A instância *Handle* tem como parâmetros a posição X e Y, o comprimento, o tamanho e uma variável que guarda os outros *handles* (no caso de haver mais do que um, o que não se verificou neste caso).

A função *display()* que desenha o *slider* é chamada no corpo do *draw()*, juntamente com a função *update()*. Esta função é aquela que vai registar as alterações do slider, mudando assim o número de barras que se deseja visualizar. Contudo, para haver alteração é necessário correr duas funções: *void over()* e *void press()*. Após o desenho do *slider*, estas duas funções estão sempre a correr para ver se se verifica alguma das condições, ou seja, a função *over()* verifica se o rato se encontra dentro dos valores do botão do *slider* (*handle*) e a função *press()* verifica se o rato foi clicado. Se as duas se concretizarem, então a função *update()* encarrega-se de acompanhar o movimento horizontal do rato e alterar o valor da posição do *handle*, que neste caso é definido pelo comprimento. Esta alteração do valor do comprimento é que vai definir o valor do número de notícias que se deseja ver:

```

If (press) {
  comprimento = lock(mouseX-37, 0, 200);
  if (comprimento < 6 ) {
    numBarras=5;
  }
  else if (comprimento > 37 && comprimento < 43) {
    numBarras=6;
  }
  else if (comprimento >= 75 && comprimento < 83) {
    numBarras=7;
  }
}

```

O *handle* pode ser movido de 100 pixéis horizontalmente; se, por exemplo, ele se encontrar entre os pixéis 37 e 43, o número de notícias a visualizar será de 6 e assim sucessivamente.

Construção Gráfico Barras

Para a construção do gráfico multi-barras que representa a informação relativa ao Tráfego do Dia Anterior, começou-se por definir a área do gráfico; a função *areaGrafico()* encarrega-se de definir os valores da área através da função *rect()* do Processing, e também de alguma da informação textual presente como por exemplo o título.

Os dados usados para fazer esta representação foram os mesmos retirados da amostra, visto tratar-se de um protótipo. Primeiramente localizou-se os valores do tempo em que aconteceu o clique e que são registados pelo Broker em *Unix timestamp*⁶⁸. Depois disso, através da função

⁶⁸ Sistema para descrever pontos no tempo, definido pelos número de segundos que já passaram desde 1 Janeiro de 1970. Exemplo: o *Unix timestamp* 1242631512 equivale a 2009-05-18 07:25:12.

horas(), fez-se a contagem dos cliques nas notícias de acordo com a sua área de notícias e a hora em que esse clique aconteceu. O *array* que recebe a informação do número de cliques é um parâmetro de entrada desta função, enquanto que na função *horas()* já são definidos os índices correspondentes a cada hora; se o clique aconteceu na primeira hora, então é adicionado mais um valor ao primeiro índice desse *array*. Outros parâmetros definidos na função *horas()*, são os valores relativos ao *timestamp*; através deles é possível então estabelecer uma comparação para ver em que hora aconteceu o clique. Além destes parâmetros, são também definidas as áreas em que se quer fazer a contagem.

```
if ( tab.equals(tab_escolhida) || tab.equals(tab_escolhida2)) {
  if (v < hora_1){
    array_recebe_dados[0]++;
  }else if (v > hora_1 && v < hora_2) {
    array_recebe_dados[1]++;
  }
  (...)
}
```

No exemplo anterior o programa corre o ficheiro de texto referente à amostra de dados e compara a variável *tab* às variáveis *tab_escolhida* e *tab_escolhida2*, que são parâmetros de entrada. Se a comparação for positiva, então vai verificar o valor referente ao *timestamp* e faz a comparação entre esse valor e aqueles definidos como parâmetros de entrada para depois adicionar essa contagem ao índice do *array* correspondente.

Para representar o gráfico de barras criou-se a função *drawBarras()*. Primeiramente era imperativo encontrar o máximo e mínimo dos *arrays* que têm armazenado a informação relativa aos cliques de cada área nos intervalos de tempo definidos. Este mínimo e máximo são depois usados na função *map()* do Processing ao adaptar esses valores a outros que possam ser representados no gráfico:

```
for (int i=0; i < 5; i++) {
  valorY = int(map(grafico[i], minimo, maximo, 0, 190));
  fill(cor);
  rect(valorX, 330-valorY, 10,valorY);
  valorX=valorX+70;
}
```

O valor *grafico[i]* é uma variável de entrada da função *drawBarras()* e que define o valor a ser *mapeado*, neste caso é o valor do índice do *array* definido; o valor referente à posição do X é actualizado no fim de cada execução do ciclo para representar o valor do índice seguinte.

Para ser possível fazer uma leitura correcto do gráfico criou-se as funções *legendasGrafico()* e *clicksLabels()*. A primeira cria as legendas do gráfico e a segunda é responsável pelos valores dos cliques presentes no eixo do Y; estes valores são dinâmicos e alteram de acordo com o máximo encontrado:

```
int label = maximo/5;
for (int i=minimo; i < maximo; i=i+label) {
  float cois=map(i, minimo, maximo, posy, plotY1+10);
  strokeWeight(1);
  stroke(255, 70);
  line(580, cois, 980, cois);
}
```

```
fill(255);
textSize(11);
text(i, 585, cois-5);
```

A variável *i* é aquela que é representada no eixo dos Y. Para ajudar a percepção desses valores é também desenhado uma linha no gráfico permitindo uma melhor análise; a função *line()* desenha uma linha em que o primeiro valor corresponde ao X1, o segundo valor ao Y1, o terceiro ao X2 e o quarto ao Y2, ou seja, como o valor Y1 e Y2 é o mesmo, é desenhado uma linha horizontal.

Para complementar esta informação, desenvolveu-se a função *drawHighlight()* que permite ter uma informação mais detalhada do número de cliques de determinada área de notícias quando se faz *rollover* sobre a barra correspondente. Basicamente, esta função detecta o posicionamento do rato e se ele estiver dentro da área da barra é apresentado um pequeno *pop-up* com o número concreto de cliques naquela área.

```
if (mouseX >= valX && mouseX <= valX+10 && mouseY >= 330-yValor && mouseY <= 330){
    over = true;
} else {
    over = false;
}
```

A variável *valX* é um parâmetro de entrada que define o posicionamento da barra e consequentemente qual a área a que essa barra está ligada. Se a variável *over* for verdadeira, então é desenhado um rectângulo com a informação numérica de cliques.

Construção dos Círculos

Muito similarmente à área do gráfico do Tráfego do Dia Anterior, começou-se por definir os limites da área que apresenta a informação relativa às Saídas para as Fontes. A função *areaTrafego()* trata de definir esses valores através da função *rect()*, e também do título desta área através da função *text()*.

Para a construção dos círculos, foi criada a classe Bola. Através desta classe é possível criar as instâncias dos círculos que representam a saída para os parceiros. Os parâmetros que são necessários definir para a construção dos círculos são a posição X e Y, a cor, o diâmetro e o índice de cada círculo criado.

Outra função importante no corpo da classe Bola é a função *mouseOver()* que detecta a posição do rato e se este se encontra dentro da área do círculo. Esta função é importante porque a informação textual sobre qual a fonte que o círculo representa e o número de cliques que teve, só é visível quando esta função é verdadeira.

```
disX = x - mouseX;
disY = y - mouseY;
hipotenusa=sqrt(sq(disX) + sq(disY));
if (a < 2){
    disX2 = bolas[a+1].x - mouseX ;
    disY2 = bolas[a+1].y - mouseY;
    hipotenusa2 =sqrt(sq(disX2) + sq(disY2));
```

```

if ( (hipotenusa < diametro/2 && hipotenusa2 > raios[a+1]/2)) {
  over = true;
} else {
  over = false;
}

```

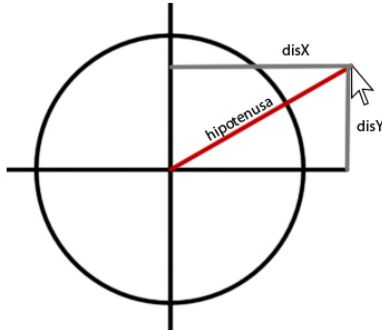


Figura 71 – Método usado para calcular a distância do rato ao centro do círculo

Para esta função, calculou-se a distância entre o X do círculo e a posição X do rato (variável *disX*), a distância entre a posição Y do círculo e a posição Y do rato (variável *disY*) e também a distância entre o rato e o centro do círculo; este cálculo é possível recorrendo ao teorema de Pitágoras ($a^2=b^2+c^2$) (**Figura 71**).

No Processing, a função *sq()* eleva um número ao quadrado e devolve esse valor ($a^2=a \times a$). Seguindo as fórmulas das equações matemáticas, ao fazer o cálculo $\sqrt{(disX^2 + disY^2)}$, tem-se o valor da hipotenusa. Em Processing, a raiz quadrada é calculada através da função *sqrt()*.

Depois disso, fez-se a comparação entre a distância actual do rato e o raio do círculo. Se a distância do rato ao centro do círculo fosse menor que o raio do mesmo, então a variável *over* assume o valor verdadeiro.

Contudo, como os círculos que representam as fontes ficam sobrepostos, é necessário calcular também o valor da distância do rato ao centro círculo que está imediatamente a seguir para limitar o espaço que interessa ao utilizador fazer *rollover* (**Figura 72**).

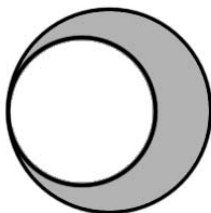


Figura 72 – Rollover no círculo maior

A variável *hipotenusa2* calcula a distância do rato ao centro do círculo mais pequeno; se essa distância for maior que o raio desse círculo e a hipotenusa (distância do rato ao centro do círculo maior) for menor que o raio do círculo maior, então tem-se o espaço pintando na figura ao lado.

Este cálculo é necessário visto que se a *hipotenusa2* não fosse calculada, a função *over* seria verdadeira para os dois círculos quando se pretende apenas que seja um deles

A criação dos círculos e da informação textual ficou a cargo da função *display()*; no caso da informação textual, era necessário o rato estar dentro dos limites de um círculo (a variável *over* tinha de ser verdadeira) e dependendo da área seleccionada era apresentada a informação relativa à Fonte representada por aquele círculo. O valor do índice definido aquando da criação das instâncias da Bola é o índice que permite ir buscar esta informação ao *array* que guarda a informação sobre a Saída para as Fontes.

```

if (over == true){
  if (radioLabel==0){
    infoTrafego(parceirosDestaques[a], contagem_trafego_destaque[a]) ;
  }
  (...)
}

```

Aqui é chamada a função *infoTrafego()* que tem como parâmetros de entrada o nome da Fonte e o número de cliques que teve até ao momento. A criação dos círculos é feita com recurso à função *ellipse()* do Processing; para tal é necessário definir a posição X e Y do círculo e o seu diâmetro.

No corpo principal do programa é fundamental criar as instâncias da Bola e atribuir-lhe os respectivos valores. Através da função *prepararVisual()*, muito à semelhança do que se passa na função *prepararBarras()*, é definido o raio de cada círculo graças à função *map()*, já usada anteriormente. Estes valores dos raios são depois usados para definir os valores dos círculos:

```

raios[i] = int(map(contagem_trafego_destaque[i], minimu, maximu, 10, 165));
raios2[i] = int(map(contagem_trafego_desporto[i], minimu, maximu, 10, 165));
raios3[i] = int(map(contagem_trafego_economia[i], minimu, maximu, 10, 165));

```

Cada conjunto de bolas diz respeito a uma área de notícias diferente visto que os raios são obtidos através do número de cliques relacionados com as saídas para as fontes.

```

bolas[i] = new Bola(561+raios[i]/2, plotY1+415, raios[i], colors[i],i);
bolas2[i] = new Bola(561+raios2[i]/2, plotY1+415, raios2[i], colors[i],i);
bolas3[i] = new Bola(561+raios3[i]/2, plotY1+415, raios3[i], colors[i],i);

```

Radio Button

O sistema de controlo com o gráfico do Tráfego do Dia Anterior e com as Saídas para os Parceiros é assente no mesmo sistema de interacção, *radio button*, e para tal criou-se a classe *Radio*. Os objectos criados a partir desta classe tinham como valores a posição X e Y, o tamanho do círculo exterior, a cor do círculo exterior e do interior, uma variável que guarda o índice desse objecto e um *array* com todos os outros objectos *Radio*.

O modo para determinar qual o botão seleccionado era muito semelhante a outras funções descritas anteriormente; através de uma função booleana calculou-se a distância entre o X e o Y do botão e o X e Y do clique do rato através da função *dist()* que calcula a distância entre dois pontos. Se essa distância for menor que o tamanho do raio, então a variável *checked* assume o valor verdadeiro. Depois é iniciado um ciclo que corre todos os objectos *Radio* e que torna a variável *checked* desses objectos para falso, excepto o objecto que foi clicado; isto é efectuado através da comparação do índice desse objecto.

```

boolean press(float mx, float my) {
    if (dist(x, y, mx, my) < size/2) {
        checked = true;
        for (int i = 0; i < others.length; i++) {
            if (i != me) {
                others[i].checked = false;
            }
        }
        return true;
    } else {
        return false;
    }
}

```

No caso da interacção acontecer no controlo do Tráfego do Dia Anterior, era chamada a função *display()* presente nesta classe, caso fosse nas Saídas para as Fontes era chamada a função *display2()*. A função *display()* tem uma variável verificadora que influencia a informação apresentada no gráfico nomeadamente a nível das horas. Essa variável pode assumir 3 valores diferentes que representam a Manhã/ Tarde/Noite e que guarda os valores das horas de cada parte do dia. Assim, o primeiro botão torna o valor da variável para 0, o segundo botão torna a variável para 1 e o terceiro botão para 2; no *draw()* é feita uma comparação para ver qual o valor da variável e assim apresentar a informação relativa a essa variável, mais concretamente, à parte do dia escolhida.

A função *display2()* funciona de modo idêntico à função anterior na medida em que tem uma variável que assume determinado valor consoante o botão seleccionado e que depois é chamada no *draw()*, mostrando a informação relativa ao botão seleccionado, mais precisamente a área de notícias seleccionada.

Outras funções

Como já foi referido anteriormente, não foram usados *arrays* bidimensionais para guardar os dados sobre os links das notícias clicadas e o respectivo número de cliques nessa notícia. Para contornar este problema criou-se uma função que ordenasse os dois *arrays* pela mesma ordem para que quando se quisesse usar os dois valores relacionados dos dois *arrays*, fosse possível usar o mesmo índice.

```

void ordenar_frequencia(String [] lines1, int [] nums1){
    int t1;
    String t2;
    for(int i = 0; i<nums1.length;i++){
        for(int j = 0 ; j<nums1.length;j++){
            if(nums1[i]>nums1[j]){
                t1 = nums1[j];
                nums1[j] = nums1[i];
                nums1[i] = t1;
                t2 = lines1[j];
                lines1[j] = lines1[i];
                lines1[i] = t2;
            }
        }
    }
}

```

A função *ordenar_frequencia()* tem como parâmetros de entrada os dois *arrays* que se querem ordenar pela mesma ordem: o *array* da listagem dos links das notícias, e o *array* da contagem do número de cliques nessas notícias.

Interacção com a aplicação

A interacção do utilizador com a aplicação, é feita essencialmente através de dois eventos que são o *mousePressed()* e o *mouseReleased()*. O primeiro evento é despoletado sempre que um botão do rato é pressionado, enquanto que o segundo evento é accionado quando o botão é largado.

```
void mousePressed() {
  for (int i = 0; i < buttons.length; i++) {
    buttons[i].press(mouseX, mouseY);
  }
  for (int e = 0; e < buttonsTrafego.length; e++) {
    buttonsTrafego[e].press(mouseX, mouseY);
  }
}
```

Sempre que o botão do rato é pressionado, é corrido este código que vai executar duas funções; tanto o *buttons* como o *buttonsTrafego* são relativos aos *radio button* que permitem interagir com o Tráfego do Dia Anterior e as Saídas para as Fontes respectivamente. Nos dois casos, a função *press()* recebe como variável de entrada a posição X e Y do clique do rato e é executada (tal como foi referido anteriormente).

Por outro lado, a função *mouseReleased()* executa duas ordens completamente distintas uma da outra. Esta função permite interagir com o *Slider* das Notícias e também com os botões das áreas de notícias. Na classe *Handles*, já é executado o comando que detecta se houve um clique no *slider*, sendo apenas necessário ver se esse *slider* deixou de ser executado; assim, sempre que o rato deixa de ser pressionado, é chamada a função *release()* que torna a variável *locked* falsa (esta variável é verdadeira quando existe a variável *over* é verdadeira e quando o rato é pressionado).

```
void mouseReleased() {
  for(int a=0; a<num; a++) {
    handles[a].release();
  }
  for (int i = 0; i < 5; i++) {
    if( mouseX >= xposicao[i] && mouseX <= xposicao[i]+90 && mouseY >= 160-ajuste[i] && mouseY <= 160) {
      verifica=i;
      timer=0;
    }
  }
}
```

A segunda parte da função, que controla a interacção com os botões das áreas de notícias, verifica se quando o rato deixou de ser clicado se encontrava dentro dos limites de algum botão. Se esta premissa for verdadeira, então a variável *verifica* assume o valor do índice desse botão, variável essa que é usada para desenhar as barras do top notícias dessa área. Além disso, a variável *timer* é definida como 0 para criar a animação das barras, sempre que é seleccionada uma área de notícias.

5. Avaliação do Protótipo e Análise dos Resultados

No capítulo apresenta-se a fase relativa aos dados; são também apresentados os objectivos da sessão de recolha de dados, a caracterização dos participantes, os instrumentos de recolha de dados e qual o procedimento adoptado. Por fim é feita a análise de resultados; os dados recolhidos foram analisados quantitativamente e qualitativamente, dependendo da questão ao qual estão relacionados. O tratamento dos dados foi efectuado na aplicação Microsoft Excel através da elaboração de tabelas e gráficos, que relacionam a questão com as respostas obtidas.

5.1.Objectivos da sessão de recolha de dados

A sessão de recolha de dados teve como principal objectivo a testagem do protótipo da aplicação junto dos utilizadores que podem usufruir da mesma. Desta forma foi possível detectar os pontos fortes e pontos fracos do protótipo.

A sessão foi também essencial para recolher dados para confrontar com os objectivos propostos e ver se os mesmos foram cumpridos.

5.2.Caracterização dos participantes

O presente estudo de caso tinham como principal objectivo a criação de uma metáfora visual que representasse os dados do Broker e analisar a interacção da equipa de redacção das notícias Sapo com essa metáfora visual. Assim sendo, os participantes foram pessoas que trabalham nesta equipa e que têm bastantes conhecimentos acerca dos hábitos e costumes dos utilizadores do portal Sapo; têm também bastante experiência a analisar os dados fornecidos pelo Broker.

Apesar de grande parte do grupo de participantes da equipa de redacção das notícias Sapo ter sido constituído por jornalistas (3) e editores (3), houve também a participação de um responsável técnico das pesquisas e publicidade que mantém um contacto diário com a actual plataforma de visualização do Broker. Desta forma, os participantes eram constituídos por sete indivíduos, cinco do sexo feminino e dois do sexo masculino. A idade dos participantes era compreendida entre os 22 e os 53 anos.

A sessão de recolha de dados foi realizada em 12 de Maio de 2009 e decorreu no espaço físico da empresa Sapo em Lisboa, mais concretamente na área de trabalho da equipa de redacção.

5.3. Instrumentos de recolha de dados

A recolha de dados foi efectuada com recurso a dois instrumentos: previamente foi elaborado um questionário⁶⁹ direccionado a uma entrevista; o outro instrumento usado foi a gravação áudio.

Questionário/Entrevista

Embora o questionário também possa ser chamado de formulário, uma vez que é o entrevistador que preenche esse documento (Pardal & Correia, 1995), optou-se por designar o documento por questionário, uma vez que era possível aos participantes preencherem esse documento sem o auxílio do entrevistador; contudo, o entrevistador foi o responsável pelo preenchimento do questionário para facilitar a posterior análise e porque a entrevista foi semi-estruturada (Pardal & Correia, 1995).

O questionário orientado a entrevista foi o método escolhido porque permite adaptar o tipo de resposta consoante o tipo de pergunta. Para uma pergunta de resposta fechada dá-se algumas hipóteses ao entrevistado, enquanto que nas perguntas mais generalistas dá-se a possibilidade de o entrevistado responder de uma forma liberal, não condicionando a sua resposta. Além deste facto, este método de recolha de dados permite acompanhar a linha de raciocínio do entrevistado facilitando a explicação de dúvidas que o entrevistado possa ter, ou até mesmo elucidar uma resposta que o entrevistador possa não ter entendido.

Áudio

Além do questionário, recorreu-se também à gravação áudio para a recolha de dados. Esta recolha realizou-se através um microfone de computador; este microfone permitiu uma boa captação das vozes dos participantes uma vez que ficava bastante próximo da boca. Cada gravação tinha entre 15-20 minutos de duração que era o tempo que demorava a entrevista.

Tendo em conta o tempo médio de cada entrevista e o número de participantes da amostra, o tempo total de áudio registado no final da sessão foi aproximadamente 105 minutos (uma hora e quarenta e cinco minutos). Este método permitiu registar tudo aquilo que foi dito pelo entrevistado, facilitando a posterior análise dos dados recolhidos.

5.4. Procedimento

As entrevistas começaram sempre com a apresentação do entrevistador e se os entrevistados permitiam a gravação integral da entrevista. Depois de receber uma resposta positiva por parte de todos os entrevistados, era apresentado o projecto em que esta entrevista se inseria, procedendo-se depois à realização das perguntas.

A primeira parte da entrevista estava relacionada com o actual Sistema de Monitorização de Notícias não – interactivo da SAPO. Através de umas perguntas breves pretendia-se saber qual a opinião e a real utilização do sistema actual por parte dos indivíduos.

⁶⁹ O questionário em questão encontra-se em anexo, no CD.

A segunda parte foi mais direccionada para o protótipo, mais concretamente para as cores usadas e para a organização espacial dos vários elementos do protótipo.

A terceira parte da entrevista continua a ser referente à interface do protótipo, mas com principal ênfase nos 3 elementos principais da metáfora (Top Notícias, Tráfego do Dia Anterior e Saída para os Parceiros). Esta fase requereu que os entrevistados interagissem com o protótipo para responderem às perguntas que lhe foram efectuadas.

A entrevista acabou com um quarta parte, onde foi pedido aos participantes que dessem uma opinião pessoal relativamente à forma como os dados são apresentados no protótipo, e também se deixou em aberto a possibilidade de darem sugestões para melhorar o mesmo. Sempre que necessário, houve a necessidade de tirar dúvidas aos participantes e explicar algo sobre o protótipo quando eles não percebiam.

5.5. Resultados Gerais – Análise

5.5.1. Quantitativa

Tal como já foi referido anteriormente, o questionário era constituído por algumas questões de resposta aberta e outras de resposta fechada. As perguntas de resposta fechada, embora limitassem as possíveis respostas por parte dos participantes, tinham como principal objectivo avaliar o protótipo quer a nível de interface, quer a nível da interacção dos participantes com o mesmo.

Sistema actual

A primeira parte desta fase de perguntas dizia respeito ao sistema de monitorização actual. Primeiramente foi perguntado aos participantes se é seu hábito consultar a informação do sistema de monitorização actual do Broker. Tendo em conta que a informação disponibilizada nesse sistema é actualizada de 15 em 15 minutos, e que os participantes trabalham aproximadamente 8 horas por dia, definiu-se o valor 30 como o possível máximo que um participante consulta essa informação, ou seja, sempre que há uma actualização.

Dos 7 participantes na entrevista, 4 deles referiram que consultam essa informação **mais de 30 vezes** por dia, especialmente se estiverem encarregados de actualizar as notícias da *homepage*. Um participante disse que consultava essa informação **menos de 10 vezes** ao dia, outro **entre 10 a 20 vezes** e ainda outro que disse consultar essa informação **entre 20 a 30 vezes** por dia (**Gráfico 1**). Tendo em conta estes dados, e partindo do

Quantas vezes por dia costuma consultar a informação do Broker?

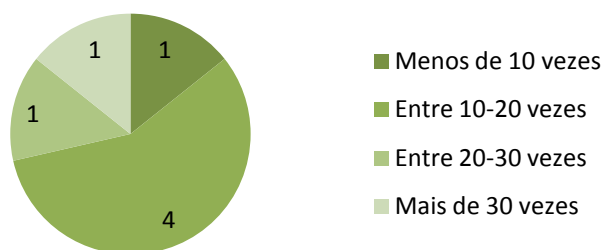


Gráfico 1 – N.º de vezes que consulta a informação do Broker

pressuposto que o resto da equipa se assemelha à amostra, pode-se concluir que a equipa consulta muitas vezes por dia a informação disponibilizada pelo sistema de monitorização. Pelo menos neste caso, mais de metade da amostra consulta essa informação mais de 30 vezes ao dia.

Além desta informação relativa ao número de consultas por dia ao sistema de monitorização, pretendia-se saber também se a informação disponibilizada era útil para a equipa, ou se era apenas algo supérfluo para o trabalho realizado pela equipa.

Utilidade da informação do Broker

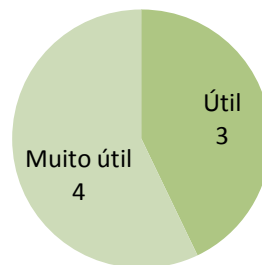


Gráfico 2 – Como é considerada a utilidade da informação do Broker

Como se pode ver no **Gráfico 2**, três participantes consideram a informação disponibilizada pelo sistema actual como sendo **útil**, enquanto 4 consideram que essa informação é **muito útil**. Assim pode-se concluir que toda a equipa considera esta informação importante para o trabalho que realizam na edição de notícias; segundo os dados recolhidos, é importante para a equipa saber se as notícias que colocam na *homepage* têm bastantes visitas, ou se é melhor trocar alguma notícia que não contribui para o aumento do tráfego da página.

Protótipo

A segunda parte da entrevista começou com perguntas relativas ao protótipo apresentado, mais concretamente sobre a interface; pretendia-se recolher as opiniões dos participantes relativamente às cores usadas e à organização espacial dos elementos (Top Notícias, Tráfego do Dia Anterior e Saídas para as Fontes).

As respostas a estas perguntas foram bastante positivas, visto que 5 participantes afirmaram que

a cor usada era **adequada** enquanto 2 participantes disseram ser **muito adequada**. Se algum dos participantes considerasse que a cor usada era **não adequada** ou **pouco adequada**, era pedido que desse uma sugestão relativamente à cor que desejava ver presente no protótipo, mas, como tal não aconteceu, esta pergunta/sugestão acabou por não ser formulada (**Gráfico 3**).

Quanto à organização espacial dos 3 elementos, todos os participantes consideraram ser adequada excepto um que considerou muito adequada (**Gráfico 3**). Uma das vantagens da

Interface do Protótipo

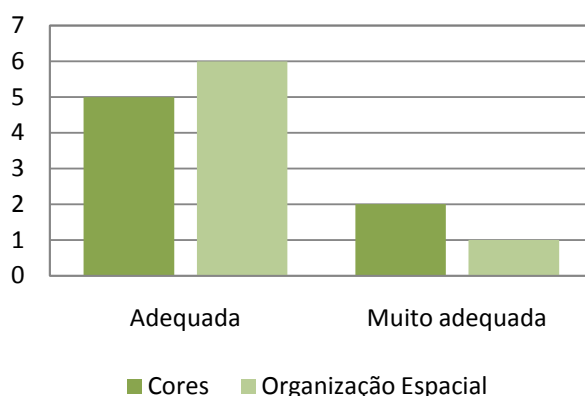


Gráfico 3 – Como é considerado a interface do Protótipo a nível das Cores e Organização Espacial

entrevista/questionário em comparação ao questionário, é o facto de ser possível ouvir algumas das opiniões dos entrevistados que de outro modo não seria possível registar. Essa vantagem verificou-se nesta pergunta, visto que a maioria explicou o porquê de considerarem esta organização espacial adequada: a informação mais importante (Top Notícias) ocupa toda a parte esquerda da interface e tem maior destaque que os restantes dois elementos que são considerados como secundários.

Representação Visual dos Elementos

Quanto à representação visual dos elementos, pediu-se aos participantes que dessem a sua opinião relativamente ao modo como era apresentada a informação; através desta pergunta pretendia-se saber se os padrões de visualização adoptados satisfaziam os participantes da amostra.

O Top Notícias é representado através de um gráfico de barras e foi recebido com agrado pelos participantes: 4 deles consideraram ser uma representação visual **adequada** enquanto 3 dos participantes consideraram ser **muito adequada**. O mesmo se passou com o Tráfego do Dia Anterior; sendo representado por um gráfico de multi-barras, 4 consideraram ser **adequada** e os outro 3 **muito adequada**.

O único elemento que recebeu críticas negativas foi a representação visual das Saídas para as Fontes. Apenas 1 participante considerou essa representação como sendo adequada, enquanto todos os restantes consideraram essa representação **pouco adequada**. Tendo em conta estes resultados, pode-se afirmar que apenas os primeiros dois elementos vão de encontro às necessidades da

equipa editorial; se 85% dos participantes do estudo consideraram que uma representação visual é pouco adequada, então esta teria de ser repensada. Na análise qualitativa é referida uma pergunta relativa a sugestões por parte dos participantes, sendo que alguns deles contribuíram com ideias para melhorar esta representação visual (**Gráfico 4**).

Representação visual dos elementos

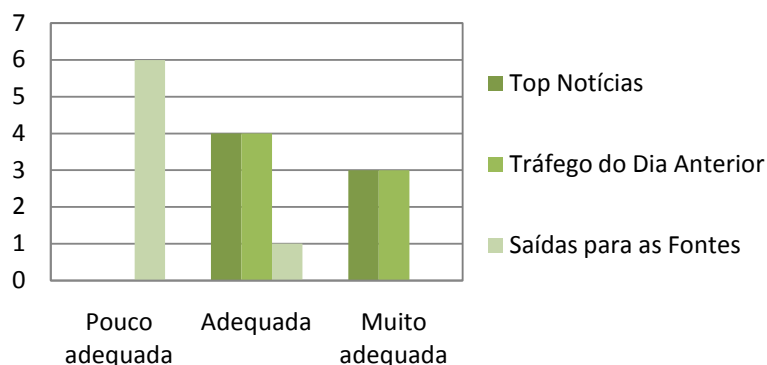


Gráfico 4 – Método de representação visual dos três elementos do Protótipo

Sistema de interacção

O sistema de interacção presente no protótipo varia consoante o elemento em questão. No caso do Top Notícias, a interacção com o mesmo é efectuada através de um *slider*. Este permite alterar o número de notícias que se deseja ver, entre um mínimo de 5 e um máximo de 10. No caso do Tráfego do Dia Anterior e das Saídas para as Fontes, a interacção é feita através de um menu de

radio button; no primeiro caso é possível ao utilizador qual a parte do dia que deseja ver, e, no segundo caso, o utilizador pode escolher para ver as saídas para as fontes com base na área escolhida. Este menu permite ter apenas uma opção activa.

Foi então pedido aos participantes que interagissem com os controlos em questão; no primeiro caso, o *slider* do Top Notícias, 1 participante considerou **nada perceptível** o uso do *slider*, e 3 participantes consideraram **pouco perceptível**. Isto equivale a dizer que mais de metade da amostra deram uma resposta negativa relativamente ao uso do *slider* para controlar o número de notícias a visualizar. Dos restantes 3 elementos da amostra, 2 consideraram o *slider* como sendo **perceptível**, enquanto apenas um participante considerou ser **muito perceptível**.

Sistema de Interacção

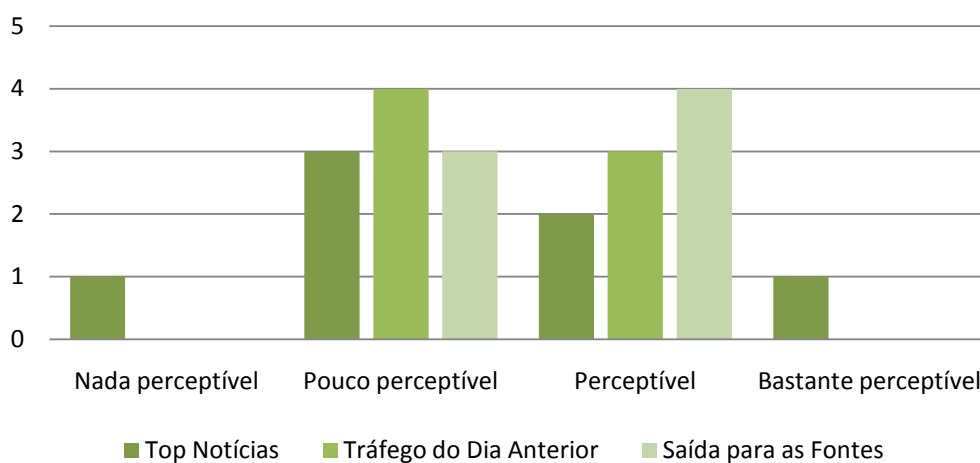


Gráfico 5 – Interacção com os três elementos do Protótipo – zona de controlo

Quanto aos controlos dos elementos Tráfego do Dia Anterior e Saídas para os Parceiros, as opiniões dos participantes foram muito semelhantes, uma vez que os dois controlos utilizam o mesmo esquema de interacção. No primeiro caso existem 4 participantes que consideram este controlo **pouco perceptível**, enquanto que o resto dos participantes (3) considera este controlo **perceptível**. No segundo caso existem mais participantes a considerar o controlo **perceptível** (4) e o resto a considerar **pouco perceptível** (3). Embora os controlos sejam iguais, usando o mesmo esquema de interacção, esta diferença verificada pode ser explicada pela posição do controlo do Tráfego dia Anterior relativamente ao gráfico em questão. Este facto veio-se a verificar aquando da pergunta de resposta aberta em que se pediu sugestões aos participantes. Este ponto é analisado mais pormenorizadamente na análise qualitativa (Gráfico 5).

Feedback visual

Quanto ao feedback visual que os utilizadores recebem, cada elemento do sistema de monitorização foi analisado em dois pontos essenciais: o primeiro ponto é relacionado com a escolha da informação apresentada, e o segundo ponto é referente à informação disponibilizada quando os utilizadores interagem com essa informação.

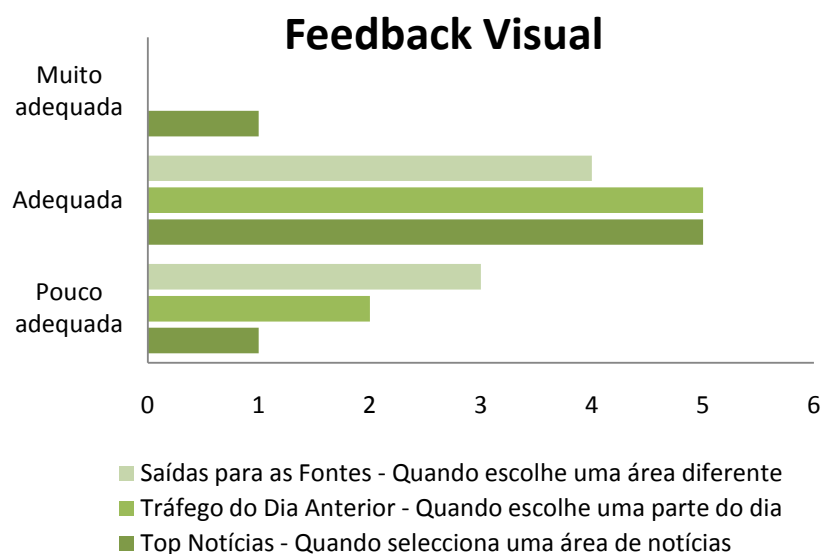


Gráfico 6 – Feedback Visual

O primeiro ponto a ser avaliado no Top Notícias foi o feedback que o utilizador recebe quando selecciona uma área de notícias, ou seja, saber se o utilizador tem uma percepção rápida para saber qual a área que está seleccionada. Entre 4 opções que iam de nada adequado até muito adequado, 5 dos participantes responderam que esse feedback era **adequado**. Além destes, houve mais um participante que respondeu ser muito adequado, ficando apenas registado uma opinião negativa de um participante que referiu ser pouco adequado o feedback recebido. No caso deste último participante, ficou registado uma sugestão referente a este tópico que é analisada mais à frente (**Gráfico 6**).

No elemento Tráfego do Dia Anterior, com esta pergunta, pretendia-se saber se os participantes tinham percepção de qual era a parte do dia que estava seleccionada (Manhã, Tarde e Noite) e se era bem perceptível quando se fazia essa alteração. Relembra-se que, quando se selecciona uma parte do dia, mudam os valores do gráfico bem como a informação textual no canto superior direito do elemento gráfico. Neste caso houve a mesma percentagem de participantes que considerou este feedback visual **adequado**. Contudo, o resto dos participantes (2) considerou que o feedback visual recebido quando selecciona uma parte do dia é **pouco adequado**. Verificou-se que em alguns casos era necessário mais tempo para o participante percepcionar qual a parte do dia seleccionada (**Gráfico 6**).

No último elemento, Saídas para as Fontes, queria-se saber se os participantes eram rápidos a ver qual a área que estava seleccionada. As respostas obtidas foram muito semelhantes às respostas do caso do Tráfego do Dia Anterior. Dos 7 participantes deste estudo, 4 consideraram que o feedback era **adequado**, e 3 participantes disseram ser **pouco adequado**. Tal verificou-se porque, muito à semelhança do Tráfego do Dia Anterior, quando o utilizador selecciona uma área de notícias para ver quais as saídas para as fontes nessa área, existe uma alteração dos valores e consequentemente uma alteração no tamanho dos círculos; existe também a alteração da informação textual no canto superior direito. Acabou-se por verificar que o padrão de visualização

usado neste elemento influenciou a percepção que os utilizadores tiveram da informação apresentada; quando os valores apresentados eram muito semelhantes, alguns participantes nem se apercebiam que tinha havido uma mudança no elemento visual (**Gráfico 6**).

Feedback Visual - Parte 2

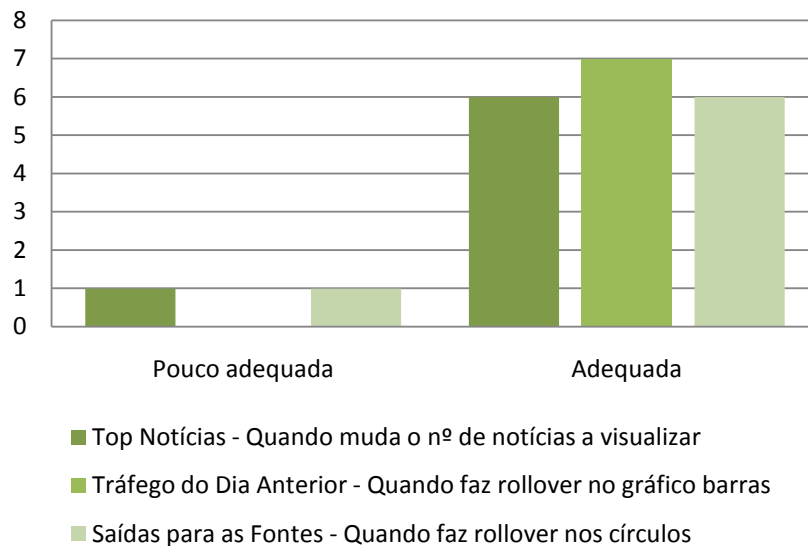


Gráfico 7 – Feedback Visual – Parte 2

A segunda parte de perguntas relativas ao feedback visual estava mais virada para o feedback visual recebido quando os participantes interagiam com o sistema de monitorização. Mais uma vez, separou-se as perguntas de acordo com o elemento em causa (**Gráfico 7**).

No caso do Top Notícias, existe interacção quando o utilizador escolhe o número de notícias que deseja ver no Top; esta pergunta tinha como objectivo saber se os participantes tinham dificuldade em perceber a alteração do número de notícias visíveis. Verificou-se existir uma taxa positiva de participantes que responderam positivamente; 6 participantes consideraram ser **adequado** e apenas 1 participante considerou o feedback como **pouco adequado**.

A pergunta relativa ao Tráfego do Dia Anterior tinha como principal objectivo verificar se os utilizadores acediam facilmente à informação numérica relativa ao gráfico de barras do elemento em questão; quando se faz *rollover* num barra, é disponibilizada a informação numérica da barra em questão. O feedback recebido foi o único a ter a mesma opinião por parte de todos os participantes; os 7 participantes consideraram que o feedback era **adequado**.

Por fim, a pergunta sobre o feedback quando o utilizador faz *rollover* nos círculos que representam a informação das Saídas para as Fontes. Com esta pergunta, à semelhança da anterior, pretendia-se saber se o utilizador tem facilidade em aceder à informação detalhada de cada círculo. Nesta pergunta também se obteve respostas positivas visto 6 dos participantes disseram que o feedback visual era **adequado**; apenas um participante considerou ser **pouco adequado**.

5.5.2. Qualitativa

As perguntas de resposta aberta, ao contrário das questões de resposta fechada, requerem uma análise qualitativa. A maioria destas questões tinha o propósito de complementar as respostas que os participantes davam a nível quantitativo.

Top notícias

Primeiramente deu-se importância aos elementos do protótipo, a começar pelo Top Notícias. Com a primeira pergunta, pretendia-se saber se os valores representados no gráfico de barras eram lidos correctamente pelos participantes. Do lado direito os valores dizem respeito ao número de cliques que cada notícia teve e o valor total de cliques naquela área de notícias: os valores 135/1597 significam que determinada notícia de desporto teve 135 cliques, e que a na área de desporto houve 1597 cliques. No lado esquerdo existe o valor percentual correspondente a esse número: o valor **9%**, significa que os 135 cliques equivalem a 9% dos 1597 cliques.

Todos os participantes interpretaram bem estes valores, excepto um participante que não leu correctamente a informação correspondente à percentagem. Este participante indicou que o valor percentual se referia à percentagem dos acessos que determinada notícia teve, considerando o número de notícias que estavam visíveis naquela altura. Como já foi referido anteriormente, o valor percentual é dependente do número total de cliques na área que se está a visualizar e não do número de notícias que se está a visualizar.

Na segunda pergunta de resposta aberta referente ao Top Notícias, pretendia-se saber qual o número de notícias que os participantes achavam mais adequado estar visível. Actualmente, o protótipo permite escolher entre 5 a 10 notícias.

Esta pergunta foi uma das que teve mais opiniões divergentes entre os participantes. Apenas dois concordaram que devem ser apresentadas 10 notícias. O terceiro participante referiu que bastava 5 notícias, pois só são apresentadas 5 notícias para cada área na *homepage*. O quarto participante da amostra também estava de acordo que 10 notícias são demais; contudo, desde que esteja presente a opção para controlar o número de notícias a visualizar, pode ser dada a hipótese de mostrar até 10 notícias. Esta resposta vai um pouco de encontro ao que foi dito por outro participante: a escala de valores deve variar consoante o tempo, ou seja, quanto mais tempo for a amostra, mais notícias devem ser mostradas; se a amostra for apenas de 1 minuto, não faz sentido mostrar as 10 notícias mais vistas. O quinto participante indicou que uma escala de 5 a 8 notícias bastava, visto que acima de 8 era demasiada informação, tornando o gráfico demasiado confuso, um pouco à semelhança do último participante que indicou 7 notícias, aquelas que realmente interessavam.

Tráfego dia anterior

No elemento seguinte, o Tráfego do Dia Anterior, foram colocadas três questões aos participantes, relacionadas com o gráfico de barras apresentado e também com o menu que controla a informação disponibilizada por este elemento.

A primeira pergunta estava relacionada com a escala do gráfico, mais concretamente a escala com que a informação é apresentada. Actualmente o gráfico mostra o número de cliques nas diferentes áreas de hora a hora e pretendia-se saber se este tipo de informação é importante para a equipa de redacção ou se não faz muito sentido apresentar o número de cliques hora a hora.

Aqui, mais uma vez, as opiniões foram um pouco diversas. Dois dos participantes concordaram que era interessante mostrar o número de hora a hora, pois assim era possível saber os picos de audiência, embora em alguns casos tenha havido sugestões por parte dos participantes; um participante deu a sugestão de manter a escala de hora, mas adaptada ao horário de cada turno: das 7h – 13h, das 13h – 18h e das 18h – 24h.

Por outro lado houve pelo menos dois participantes que preferiam ver a informação relativa aos cliques na escala de semana a semana, para ser possível ver a evolução. Outros dois participantes disseram que esta informação era pertinente, mas que deveria ser dada a hipótese de escolher uma hora em específico ou um dia em específico.

Com a segunda pergunta de opinião deste grupo, pretendia-se saber se a informação sobre o tráfego do dia anterior disponibilizada através de um gráfico de barras era realmente útil, ou se dava mais jeito à equipa editorial ter acesso a outro tipo de informação.

Segundo os dados recolhidos, pelo menos 4 participantes são da opinião que a informação respeitante o tráfego do dia anterior é pertinente e que, se necessário, se poderia acrescentar outro tipo de informação mas não trocar; esta informação também deve estar disponível. Quanto ao resto dos participantes, dois são da opinião que o Top 3 de notícias, independentemente da área a que dizem respeito, deveria estar presente, enquanto que outro participante preferia estabelecer uma comparação entre o número de cliques actuais e 24 horas antes.

Para concluir este grupo de questões concernentes ao elemento Tráfego do Dia Anterior, pretendeu-se que os participantes dessem uma opinião relativamente modo de controlo do gráfico (*radio button*). Excepto um participante, que não referiu nenhuma possível sugestão, todos os outros referiram o facto do controlo estar muito afastado do gráfico; desta forma é um pouco difícil para o utilizador perceber qual o menu que vai controlar o gráfico do Tráfego do Dia Anterior. Além disso, e segundo a opinião de um participante, deveria ser dado ao utilizador um feedback visual da opção que este quer escolher.

Saídas para os Parceiros

Relativamente ao elemento Saídas para os Parceiros, com a primeira pergunta pretendia-se saber se a informação disponibilizada era relevante e suficiente, ou se haveria algo mais que pudesse ser apresentado à equipa.

Os primeiros 4 participantes estavam de acordo com a informação disponibilizada e referiram que essa informação era suficiente. Por outro lado, os outros 3 participantes achavam que deveria ser acrescentada mais informação àquela já disponibilizada: um participante achava que devia estar disponível o intervalo de tempo a que a informação disponível diz respeito. Outro participante

sugeriu que além do número de cliques, a percentagem a que esse número se refere e o nome do parceiro, também deveria ser possível visualizar quantas notícias foram que contribuíram para essa saída, além de saber quais as que ocupam destaque na *homepage*; se das cinco notícias apresentadas na *homepage* quatro forem do mesmo parceiro, então é normal que esse parceiro tenha mais saídas que outros parceiros. Ter o top 3 de saídas também foi considerando pertinente.

À semelhança do elemento anterior em que se pediu uma opinião aos participantes relativamente ao controlo do Tráfego do Dia Anterior, o mesmo aconteceu para o controlo que permitia escolher a área de notícias para visualizar as Saídas para os Parceiros. Como este controlo está próximo do elemento com o qual interage, ao contrário do que aconteceu no caso anterior, houve mais consenso por parte dos participantes e quase todos não tiveram nada a acrescentar. Apenas um participante referiu que o esquema de cores para mostrar os botões e qual aquele que estava seleccionado não era o mais adequado. Esta sugestão, por extensão, também se aplica ao *radio button* do Tráfego do Dia Anterior.

Conclusões & sugestões

A última parte do questionário foi composta por duas perguntas de resposta aberta: a primeira era respeitante a uma opinião pessoal dos intervenientes no questionário e a segunda era uma possibilidade para eles darem sugestões que não pudessem ter dado anteriormente.

Assim sendo, com a primeira pergunta deste grupo pretendia-se saber qual a posição dos participantes para com uma aplicação interactiva em detrimento de uma aplicação estática. Para esta questão, as respostas foram todas muito semelhantes: para algo mais imediato, a informação estática mas limitada era melhor; uma aplicação que requer interactividade para aceder a mais informação funciona melhor como um complemento. Uma sugestão de um participante era criar um Top Notícias estático e o resto da informação ser apresentada através de interactividade. No entanto esta ideia também dependeria do peso do programa.

Por fim, o questionário tinha um espaço dedicado às sugestões. Para facilitar a compreensão dessas sugestões, dividiu-se as sugestões segundo o participante. A tabela seguinte tem apenas sugestões de 5 participantes uma vez que o participante 1 e o participante 4 não deram nenhuma sugestão.

Participante 2	Representar as saídas para os parceiros através de barras; manter a coerência.
Participante 3	Não usar o <i>slider</i> para alterar o número de notícias a visualizar; clicar no número
Participante 5	Gravar dados dos dias anteriores. Resumir resultados das saídas para os parceiros. A palavra referente à área escolhida ter uma cor diferente.
Participante 6	Aplicar esta aplicação a outras áreas da <i>homepage</i> . Saber quanto tempo uma notícia esteve em destaque.
Participante 7	No Top Notícias a barra pode ser menor e acrescentar o título da notícia; não substituir o <i>link</i> . A informação para os parceiros pode estar sempre presente ligada por uma linha, em vez de só aparecer quando se faz <i>rollover</i> .

Tabela 3 – Sugestões dos participantes

Como se pode ver pela tabela anterior, as sugestões dos participantes são muito diversificadas. Isto deve-se ao facto de ser uma opinião pessoal dos utilizadores sobre a aplicação, sendo por isso normal não haver nenhuma sugestão comum entre eles.

6. Considerações Finais

O presente estudo teve como objectivo principal a criação de um protótipo de uma aplicação que permitisse uma monitorização de um portal noticioso, neste caso o portal Sapo. A investigação foi efectuada com o intuito de conhecer quais os padrões visuais que se devem adoptar e implementar para uma melhor visualização dos dados provenientes da interacção dos utilizadores com o portal Sapo. Estes dados foram provenientes da ferramenta de monitorização usada pela Sapo, o Broker.

No decorrer do estudo procurou-se dar resposta à questão colocada previamente no capítulo 3.1.2. Desta forma, todo o plano de trabalho tomou uma direcção que permitisse dar resposta aos objectivos mencionados no capítulo 3.1.1. Para tal foi necessária uma revisão bibliográfica com foco na área de estudo em causa, a conceptualização da aplicação a prototipar e consequente implementação, e, por fim, a sua avaliação através da recolha e análise de dados junto da equipa de redacção.

Assim, de seguida é feito um resumo das ideias principais que ficaram após este estudo, bem como uma análise das limitações do estudo e, por fim, as perspectivas sobre eventuais investigações futuras.

6.1. Reflexão crítica

Para uma melhor conclusão sobre o estudo aqui elaborado, convém estabelecer uma comparação entre os objectivos concretizados previamente e os dados recolhidos. O propósito deste projecto de investigação prendeu-se com a criação de um protótipo suportado numa metáfora visual, que permitisse a uma equipa que gere portais noticiosos (neste caso o portal Sapo), perceber quais os padrões de consumo da comunidade de utilizadores permitindo uma monitorização permanente e configurável consoante a necessidade de monitorização estabelecida pela redacção em qualquer momento. Para ser possível atingir este propósito foram então definidos os seguintes objectivos concretos:

- Monitorizar quais as zonas mais frequentadas na área de notícias.
- Análise dos dados (diária, semanal e mensal) referentes às notícias – top de mais vistas, cliques, etc.
- Aumentar o número de notícias representadas no Top Notícias.
- Representação (diária/semanal/mensal) do tráfego que sai para os parceiros através do portal SAPO.

Tendo em conta os resultados recolhidos e estabelecendo uma comparação com os objectivos descritos, verifica-se que estes foram atingidos. Conseguiu-se construir um protótipo de uma aplicação que permite a concretização dos objectivos: quanto ao primeiro objectivo, o elemento visual referente ao Top Notícias permite ver quais são as áreas de notícias mais frequentadas (**Figura 66**, p. 66). Como já foi referido anteriormente, cada botão tem um tamanho de acordo com a quantidade de tráfego que representa; para informação numérica é necessário seleccionar a área correspondente.

Os botões do Top Notícias servem como ponto de partida para atingir o segundo objectivo: ao seleccionar uma área, tem-se acesso ao top notícias nessa área e também ao número de cliques que essa notícia teve durante o tempo em que se gravaram os dados que constituíram a amostra (**Figura 65**, p. 65).

Através da implementação de um sistema de controlo através de um *slider*, concretizou-se o terceiro objectivo: esta ferramenta de interacção permite seleccionar entre cinco a dez notícias ao mesmo tempo, permitindo uma monitorização configurável por parte dos elementos da equipa de redacção das notícias Sapo.

Quanto ao quarto ponto dos objectivos, optou-se por representar o tráfego que sai para os parceiros através do portal Sapo tendo em atenção as áreas de notícias em vez dos parceiros – uma área de notícias pode ter vários parceiros e o mesmo parceiro pode estar relacionado com mais do que uma área de notícias; mais uma vez a representação visual é feita com base nos dados da amostra recolhida (**Figura 69**, p.68).

No protótipo final foi implementado mais uma representação visual dos dados que não foi prevista inicialmente: uma representação do tráfego do dia anterior. Esta visualização foi implementada com o intuito de ajudar o editor de notícias a seleccionar quais as notícias a colocar no portal Sapo: através de uma comparação com o dia anterior, pode ser possível ver quais as áreas mais frequentadas ao longo do dia e assim ajustar o conteúdo noticioso com base nessa visualização (**Figura 67**, p.67). Todavia, este elemento visual carece de conteúdo visto que os dados usados não estão adaptados ao objectivo em causa, tal como é explicado no capítulo seguinte - 5.2. Limitações.

Estes objectivos, ao serem cumpridos, permitem dar uma resposta à pergunta de investigação que foi enunciada:

Que proposta de metáfora visual poderá ser conceptualizada e implementada com base nos dados do Broker gerados pela interacção dos utilizadores com as notícias na *homepage* do Sapo?

De acordo com a investigação efectuada e com os dados recolhidos, concluiu-se que ambas as hipóteses referidas anteriormente no capítulo 3.1.2 são válidas. Contudo, pode-se afirmar que a segunda hipótese é aquela que permite usufruir de uma melhor maneira dos dados recolhidos pelo Broker:

- É possível conceptualizar e implementar uma aplicação que utilize os dados fornecidos pelo Broker para construir tabelas de informação que, por sua vez, podem ser utilizadas para construir gráficos de barras ou gráficos circulares dinâmicos e que permitem a interacção com a informação disponibilizada.

Ao permitir a interacção com os dados apresentados, é possível apresentar mais informação simultaneamente, ou então, dar a hipótese de seleccionar apenas a informação que é relevante para o sujeito em causa.

6.2.Limitações

O projecto de investigação aqui cumprido, através da conceptualização de uma aplicação, procurou dar resposta aos objectivos analisados anteriormente, o que desde início e por si só foram uma limitação de toda a investigação, devido ao facto da reunião inicial na empresa Sapo ter sido feita apenas com o editor-chefe. Se a reunião onde foram definidos os objectivos tivesse sido realizada com um leque maior de participantes, poderiam ter sido formulados objectivos adicionais para a equipa de redacção das notícias Sapo.

No que concerne aos dados utilizados, foi usada uma pequena amostra de dados; o objectivo era usar dados em tempo real e que estivessem em constante actualização, um pouco à semelhança do que acontece com o sistema de monitorização não interactivo actual mas tal não foi possível pois a informação recolhida pelo Broker é enorme e sem possibilidade de ser filtrada à saída, pelo que vem criar um problema: é necessária a filtragem dessa informação para ser possível utilizar apenas aquela que é pertinente. Desse modo foi necessário criar uma função que fizesse essa filtragem criando um novo ficheiro apenas com a informação relevante.

Ao utilizar um programa novo, o Processing, foi necessária também a aprendizagem de uma nova linguagem de programação; a falta de prática na utilização desta linguagem de programação dificultou o desenvolvimento do protótipo.

Quanto ao protótipo desenvolvido, existiu uma limitação na construção do elemento visual da aplicação referente ao Tráfego do Dia Anterior: como foi referido anteriormente no capítulo 4.4.2, Design Técnico, os dados relativos ao tempo do clique são registados em formato *timestamp*, o que dificulta a criação de uma função que permita comparar os dias para saber qual o dia anterior e também as horas para depois fazer a contagem de cada área de notícias consoante a hora. Para contornar este problema, e como foi usada uma amostra de cinco horas, dividiu-se essa amostra em cinco partes iguais para efeitos de prototipagem.

Como esta investigação e prototipagem da aplicação dão substância a esta dissertação de Mestrado, foi complicado realizar este estudo num espaço de tempo tão diminuto e com um grupo de participantes relativamente reduzido e bastante afastado. No primeiro caso é preciso ter em conta que a prototipagem de uma aplicação envolve variáveis que nem sempre podem ser controladas, ainda mais quando é um trabalho a solo; foi necessária a aprendizagem de uma nova linguagem de programação e prototipagem de toda a parte visual e técnica. Pensa-se que caso o projecto tivesse sido desenvolvido com mais tempo o resultado seria mais satisfatório. Quanto ao

segundo caso, durante a fase recolha de dados, verificou-se que existiram limitações ao nível da amostra de participantes; a equipa de redacção das notícias Sapo trabalha em três turnos distintos, pelo que seria impensável recolher dados em todos os turnos. Além disso, a recolha de dados foi feita em horário laboral, tendo sido já bastante complicado conseguir a cooperação do número de participantes em questão. Porém, com um número maior de participantes, crê-se que os resultados seriam mais terminantes.

6.3.Perspectivas futuras de investigação

Num ponto de vista mais prático, e caso surja a oportunidade de implementar esta aplicação em contexto de trabalho a título definitivo, será necessário o melhoramento do protótipo. Os dados recolhidos junto da amostra serão de importância fulcral caso seja feito esse melhoramento; além disso, é preciso lembrar que algumas limitações existentes no protótipo não podem existir numa aplicação final. Assim, de seguida, é feita uma retrospectiva à aplicação para encontrar os pontos negativos do protótipo e que devem ser melhorados para que a Visualização de Informação por parte dos utilizadores seja a mais correcta possível.

Pontos a melhorar no Protótipo

Algo que ficou bastante claro através dos dados recolhidos foi o facto do método de representação das Saídas para os Parceiros não ser o mais apropriado; a maioria dos participantes referiu não gostar do método de visualização e assim sendo é necessário repensar o método usado para apresentar essa informação e escolher outro mais ajustado.

No elemento visual respeitante ao Top Notícias, é necessária uma actualização na maneira como a informação da notícia é apresentada; é necessário apresentar o título da notícia – ponto indispensável para a equipa de redacção. O título pode ser apresentado em substituição do link da notícia, ou pode ser um complemento e aparecer juntamente com o link. É também necessária a implementação de uma hiperligação ao site da notícia em questão; ao carregar no título/link o browser deverá ser aberto com a página da notícia.

Outro ponto essencial passa por criar uma estrutura que permita guardar os dados relativos ao dia anterior, ou mesmo dados da semana. O Broker apenas possibilita o acesso a dados que dizem respeito ao próprio dia, pelo que é preciso encontrar uma solução que permita guardar dados do dia anterior – os dados que não são guardados ou usados são imediatamente perdidos. Só depois é que esses dados podem ser usados para representar a informação do tráfego do dia anterior.

O método de interacção com a aplicação, mais concretamente o *radio button* precisa de ser repensado. Constatou-se que não era muito intuitivo e mesmo o seu posicionamento não era o mais correcto; é necessário equacionar uma possível substituição por outro método de interacção ou apenas o seu reposicionamento.

Pontos gerais a melhorar

Algo que necessita de ser implementado num produto final é a forma como os dados são fornecidos à aplicação; neste protótipo foi usada uma pequena amostra de dados mas, num produto final, é necessária a existência de uma estrutura que possibilite a leitura e análise dos dados em tempo real. O portal Sapo e o Broker estão sempre em constante actualização fornecendo um fluxo enorme de dados que têm de ser analisados em tempo real para uma melhor monitorização do portal Sapo.

Embora este projecto de investigação tenha uma finalidade muito específica – criar uma metáfora visual que permita a monitorização de um portal noticioso – este projecto não se aplica necessariamente apenas às notícias: pode abranger outras áreas comerciais tais como o marketing, publicidade, entre outros.

Aquando da recolha de dados, averiguou-se que muitos dos participantes preferem olhar para o plasma e ver apenas os dados referentes ao Top Notícias; a leitura desse Top tem de ser executada rapidamente pelo que muita informação no mesmo ecrã confunde os participantes. Além disso, este protótipo requer interacção o que não é possível caso a informação esteja disponível num ecrã que é consultado por toda a equipa de redacção. Uma possibilidade para a implementação deste protótipo seria ele funcionar como um complemento informativo: cada editor podia aceder à aplicação através do seu computador caso desejasse consultar alguma informação em particular (por exemplo, ver qual o top de notícias na área desporto). Outro modo para implementar o protótipo seria através de ecrãs *touch screen*; com diversos ecrãs espalhados pela área de redacção ou até mesmo pelo edifício todo da Sapo, qualquer pessoa podia aceder à informação disponibilizada pela aplicação em qualquer parte da redacção/edifício.

De um ponto de vista mais geral, este projecto de investigação esteve bastante dependente daquilo que o editor-chefe definiu na primeira reunião; contudo, e como já foi referido anteriormente, pensa-se que com novas reuniões com mais membros da equipa de redacção de notícias Sapo, se obteria novos dados para saber aquilo que mais falta faz à equipa. Desse modo podia-se modificar/alterar algo na aplicação para ir de encontro ao que a equipa quer. Crê-se que com um novo estudo com mais participantes, tanto antes como depois da elaboração da aplicação, se obteria resultados diferentes daqueles observados neste estudo.

De referir que na primeira reunião com o editor-chefe na qual se definiram os objectivos principais aos quais o protótipo procurou dar resposta, houve alguns objectivos que ficaram como objectivos secundários:

- A implementação de uma ferramenta que possibilitasse a procura de conteúdo/notícias que não estiveram no top
- A aplicação deveria permitir analisar os dados dos utilizadores para saber se é recorrente – desta forma é possível analisar o que determinado grupo de utilizadores quer ver.

Visto que o tempo disponível para a realização da investigação era escasso, estes objectivos foram definidos como objectivos secundários a ser cumpridos caso houvesse possibilidade. Como

tal não foi possível, estes pontos são considerados como pontos importantes em investigações futuras na mesma área.

Em jeito de conclusão, pode-se afirmar que a Visualização de Informação é uma área que está em crescimento e na qual se deve apostar. A quantidade de interacções e de troca de informações que existe hoje em dia, principalmente no mundo jornalístico, leva ao surgimento de uma quantidade enorme de dados que depois não são usados. Recorrendo à Visualização de Informação é mais fácil analisar e perceber esses dados mais rapidamente, além de que é possível usar dados que antes não eram usados para obter mais informação.

A Visualização de Informação permite olhar de outro modo para um conjunto de dados, possibilitando o surgimento de novos conhecimentos que levam à sabedoria.

7. Bibliografia

(s.d.). Obtido em 28 de Maio de 2009, de Software Livre - Sapo Broker:

<http://softwarelivre.sapo.pt/projects/broker/>

Ahokas, T. (2008). *Information Visualization in a Business Decision Support System*. Helsínquia.

Behrens, C. (2008). *The Form of Facts and Figures: Design Patterns for Interactive Information Visualization*. Berlim.

Bertin, J. (1981). *Graphics and graphic information-processing (traduzido por William J. Berg and Paul Scott)*.

Bertin, J. (1983). *Semiology of Graphics (traduzido por William J. Berg)*. Paris.

Bevan, N. (1995). Usability is Quality of Use. *International Conference on Human Computer Interaction*. Yokohama: Elsevier.

Carmo, H., & Ferreira, M. (1997). *Metodologia de Investigação*. Lisboa: Universidade Aberta.

Cawthon, N., & Moore, A. V. (2007). *The Effect of Aesthetic on the Usability of Data Visualization* . Sydney: The University of Sydney.

Danziger, M. (2008). *Information Visualization for the People*. Massachusetts: MIT.

Eppler, M. J., & Burkhard, R. A. (2004). *Knowledge Visualization: Towards a New Discipline and its Fields of Application*. Svizzera.

Freitas, C., Luzzardi, P., Cava, R., Winckler, M., Pimenta, M., & Nedel, L. (2002). *Evaluating Usability of Information Visualization Techniques*. Brasil.

Fry, B. J. (2004). *Computational Information Design*. Massachusetts: MIT.

Fry, B. (2008). *Visualizaing Data*. Sebastopol, CA: O'Rilley.

Geroimenko, V., & Chen, C. (2005). *Visualizing the Semantic Web: XML-based Internet and Information Visualization*. Springer.

Google Maps. (s.d.). Obtido em 10 de 06 de 2009, de <http://maps.google.com/>

Hand, D. J., Mannila, H., & Smyth, a. P. (2001). *Principles of Data Mining*.

ISO, 9.-1. (1998). *Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals (VDTs) - Part 11: Guidance on Usability*. Obtido de International Standard for Organization.

Keim, D. A., & Kriegel, H.-P. (1996). Visualization Techniques for Mining Large Databases: A Comparison. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*.

- Koffka, K. (1935). *The Principles of Gestalt Psychology*. Nova Iorque.
- Lau, A., & Moere, A. V. (2007). *Towards a Model of Information Aesthetics in Information Visualization*. Sydney: Key Centre of Design Computing & Cognition.
- M. Whitesides, G., & W. Crabtree, G. (9 de Fevereiro de 2007). Don't Forget Long-Term Fundamental Research in Energy. *Science*, pp. 796-798.
- Merriam, S. (1988). *Case study research in education: a qualitative approach*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Miller, G. A. (1956). The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information. *Psychological Review*.
- Palsky, G. (1996). *Des chiffres et des cartes: la cartographie quantitative au XIX^e siècle*. Paris.
- Pardal, L., & Correia, E. (1995). *Métodos e Técnicas de Investigação Social*. Porto: Areal Editores Lda.
- Plaisant, C. (2004). The Challenge of Information Visualization Evaluation. *IEEE*.
- Shneiderman, B., Grinstein, G., Plaisant, C., Stasko, J. T., & Kobsa, A. (2003). Which comes first, usability or utility? *IEEE Visualization Conference*.
- Shneiderman, B., Mackinlay, J., & Card, S. K. (1999). *Readings in Information Visualization: Using Vision to Think*. Los Altos, CA: Morgan Kaufmann.
- Spotfire. (s.d.). Obtido em 01 de 01 de 2009, de Information Visualization: <http://spotfire.tibco.com/SEO/information-visualization.aspx>
- Spotfire. (s.d.). *Business Intelligence Tool*. Obtido em 01 de 01 de 2009, de <http://spotfire.tibco.com/SEO/business-intelligence-tool.aspx>
- Stefaner, M. (2007). *Visual Tools for the Socio-Semantic Web*. University of Applied Sciences Potsdam .
- Tegarden, D. P. (1999). Business Information Visualization. *Communications of AIS*. Pamplin College of Business.
- Tidwell, J. (2005). *Designing Interfaces: Patterns for Effective Interaction Design*. Sebastopol: O'Reilly Media Inc.
- Tufte, E. R. (1990). *Envisioning Information*. Cheshire: Graphics Press.
- Tufte, E. (1983). *The Visual Display of Quantitative Information*. Cheshire: Graphics Press.
- Vande Moere, A. (s.d.). Obtido de Information Aesthetics. Data Visualization and Visual Communication: <http://www.infosthetics.com/>

- Ware, C. (2004). *Information Visualization: Perception for Design*. San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Watson, H. J., & Wixon, B. H. (2007). The current state of business intelligence. *Computer* , 96-99.
- Wright, W. (1997). Business Visualization Applications. *IEEE Xplore*.
- Yin, R. (1988). *Case Study Research: Design and Methods*. Newbury Park: Sage Publications.
- Zhang, P. (2001). Business Information Visualization: Guidance for Research and Practice. *Encyclopedia of Microcomputers, Volume 27, Supplement 6* , pp. 61-77.

Anexos

Anexo 1 – Questionário usado na entrevista realizada à equipa de redacção das notícias SAPO

Devido ao tamanho do questionário e para uma melhor apresentação visual da dissertação, o questionário encontra-se em ficheiro pdf no CD que acompanha esta dissertação.

Anexo 2 – Protótipo do Sapo Broker Notícias

O protótipo realizado em Processing durante esta investigação, encontra-se em anexo no CD que acompanha a dissertação